



Original/Valoración nutricional

La predicción de la talla diana por el método de Tanner infravalora la talla final en jóvenes de zona rural del sudeste de España

Rafael Ríos¹, Vicente Bosch², Fernando Santonja², José Manuel López³ y Marta Garaulet⁴

¹Centro de Salud La Paca. Servicio Murciano de Salud. ²Departamento de Cirugía, Pediatría, Obstetricia y Ginecología. Hospital Clínico Virgen de la Arrixaca de Murcia. Universidad de Murcia. ³Instituto de Salud Rural de España. ⁴Departamento de Fisiología. Universidad de Murcia. España.

Resumen

Introducción: Conocer la talla final de un individuo antes de finalizar el crecimiento presenta utilidad clínica para el seguimiento de la salud infantil.

Objetivo: Calcular la talla diana de una población rural del sudeste de España y comparar con la talla final alcanzada.

Métodos: Fueron incluidos 50 jóvenes de 18 a 22 años (44% hombres) y 100 progenitores. La selección de los jóvenes se realizó en 2 fases: 1. Estudio retrospectivo a partir de historias clínicas. 2. Estudio prospectivo: reclutamiento y determinaciones antropométricas. Se calculó talla diana y el desvío de talla.

Resultados: La talla final de los chicos fue de 4,44 cm superior a la talla diana ($p < 0,001$); en chicas fue de 6,37cm superior ($p < 0,001$). La influencia genética difirió entre chicos y chicas, mientras que la talla final de los chicos se asoció sólo con la talla paterna ($r = 0,613$; $p < 0,01$). En las chicas no se presentó asociación significativa con la talla del padre ni de la madre ($p > 0,05$). La edad de mayor correlación con la talla final fue a los 10 años en los chicos ($r = 0,819$) y a los 14 años en las chicas ($r = 0,959$). La obesidad final (IMC) de los chicos se correlacionó con la del padre ($r = 0,575$; $p < 0,01$) y en las chicas con la de la madre ($r = 0,451$; $p < 0,05$).

Conclusiones: La fórmula de talla diana infravalora la talla final de los individuos. Sin embargo, podría ser de interés realizar estudio antropométrico a los 10 años en chicos y 14 años en chicas con el fin de prevenir alteraciones posteriores en talla o peso.

(Nutr Hosp. 2015;31:436-442)

DOI:10.3305/nh.2015.31.1.7545

Palabras clave: Crecimiento infantil. Obesidad. Talla. Predicción.

THE HEIGHT TARGET PREDICTION BY THE TANNER METHOD INFRA EVALUATES THE FINAL HEIGHT IN YOUTHS FROM THE RURAL AREA OF SOUTH EAST SPAIN

Abstract

Introduction: Assessing the final height of an individual before the end of the growth has clinical utility for monitoring child health.

Objective: To calculate the target height of a rural population in Southeast Spain and to compare it with the final height.

Methods: A descriptive observational study was performed. 50 young adults were included in the study (44% men) along with 100 biological parents. The selection of young adults was conducted in 2 phases: 1. Retrospective study based on medical records. 2. Prospective study: recruitment and anthropometric measurements. Target size and the size deviation were calculated.

Results: The final height was 4.44 cm and 6.37cm higher than the expected target height for men and for women, respectively ($p < 0.001$). ($p < 0.001$). The genetic influence differed between males and females, while the final height for males was associated with the paternal height ($r = 0.613$, $p < 0.01$), for females, no significant association with the height of the father or the mother was found. The age of the greater correlation with the final height was at 10 ys for boys ($r = 0.819$) and at 14 ys for girls ($r = 0.959$). The males' final obesity degree correlated with the father's BMI ($r = 0.575$, $p < 0.01$) and for girls, with the mother's ($r = 0.451$, $p < 0.05$).

Conclusions: The target height formula underestimates the final size of individuals. It could be useful to perform an anthropometric study at 10 ys in boys and at 14 ys in girls in order to prevent further alterations in size or weight.

(Nutr Hosp. 2015;31:436-442)

DOI:10.3305/nh.2015.31.1.7545

Key words: Childhood growth. Obesity. Height. Predicted.

Correspondencia: Rafael Ríos de Moya-Angeler. Centro de Salud La Paca. Servicio Murciano de Salud. c/ Centro de Salud s/n. 30812 La Paca. Lorca (Murcia). E-mail: rrdemoya@yahoo.es

Recibido: 26-IV-2014.
1.ª Revisión: 30-IV-2014.
2.ª Revisión: 19-V-2014.
Aceptado: 16-X-2014.

Abreviaturas

ICMF: Índice carpo-metacarpofalángico.

IMC: Índice de masa corporal.

EC: Edad cronológica.

TMP: Talla media de los padres

Introducción

El crecimiento y el desarrollo constituyen el eje fundamental de la salud integral de un niño, de tal manera que al analizar cómo crece y desarrolla la niñez de un país, se tiene el conocimiento completo de cómo se están llevando a cabo los planes de salud¹⁻⁴. La monitorización del crecimiento infantil tiene, además de utilidad clínica para el seguimiento de la salud infantil, una utilidad social: ya que es mejor indicador de los avances de equidad en el mundo, que los indicadores económicos convencionales^{1,5-6}.

El crecimiento del niño está determinado genéticamente a través de un mecanismo poligénico y es modulado por un conjunto de factores extra-genéticos que por su mecanismo de acción se pueden clasificar en tres tipos: factores permisivos, factores reguladores y factores realizadores u órganos efectores⁷.

Así, el crecimiento es un proceso complejo en el que el aumento de volumen se acompaña de una remodelación morfológica y funcional; por eso, en su evaluación no sólo se debe valorar el incremento de tamaño, a través de las técnicas antropométricas, sino también los cambios cualitativos o madurativos mediante el estudio de la maduración ósea⁸⁻¹¹.

En ocasiones tiene interés completar el estudio del crecimiento y maduración con la predicción de la talla definitiva. Esta predicción puede ser útil para decidir iniciar o no la terapéutica en algunas situaciones de talla baja y para controlar la respuesta al tratamiento. Predecir la talla final de un individuo antes de finalizar el crecimiento es un parámetro de gran utilidad que se puede obtener de forma fiable en diversas situaciones¹².

En la predicción de esta talla final todos los métodos utilizados se basan en tres principios⁷: Primer principio: la talla final depende en gran medida de factores hereditarios y existe un coeficiente de correlación de aproximadamente 0,75 entre la talla final del niño y la talla de los padres. Segundo principio: a partir de los 18 meses, normalmente los individuos se han situado ya en el canal o percentil que van a seguir hasta el final del período de crecimiento. Tercer principio: la maduración ósea es un indicador más preciso que la edad cronológica para conocer el porcentaje de la talla final que se ha alcanzado en un momento determinado.

Entre las numerosas técnicas, las que más se utilizan en la clínica son las siguientes: la estimación de la talla diana¹³, la de la talla relativa o talla proyectada¹⁴, la técnica de Bayley-Pinneau¹⁵, la de Roche, Wainer y Thissen¹⁶, la de Tanner-Whitehouse¹⁷ y el método numérico ICMF¹⁸⁻¹⁹ (Índice carpo metacarpofalángico).

La estimación de la denominada talla diana¹³, talla potencial o talla genética se basa en el primero de los principios enunciados y se calcula a partir de la talla media de los padres. Será la predicción de altura definitiva que alcanzará el niño/a según la talla media de los padres. Su conocimiento es muy útil, ya que permite valorar el potencial genético y sospechar una alteración del crecimiento cuando las predicciones de talla definitiva se alejan de ella de forma persistente en más de dos desviaciones estándar (± 10 cm) y con menos seguridad si la diferencia es superior a 1 DE (± 5 cm).

Teniendo en cuenta la importancia que tiene el factor genético en el determinismo de la talla final de un individuo, los objetivos del presente trabajo son: a) comprobar la correlación que existe entre la talla final del individuo y los datos auxológicos de los progenitores; b) Determinar la mayor o menor influencia de ambos parámetros paternos y maternos en la talla final de la descendencia en una población rural del sudeste de España (Comunidad Autónoma de Murcia).

La hipótesis del trabajo es que esperamos encontrar una correlación entre la talla del padre o la madre o la "talla diana", con la talla final adulta de los niños.

Métodos

Sujetos

Se ha realizado un estudio observacional descriptivo. La población objetivo del estudio estuvo constituida por jóvenes de ambos sexos, de edades comprendidas entre 18 y 22 años²⁰⁻²¹. Todos ellos procedentes del centro de salud de Abanilla (zona rural de la provincia de Murcia). Conformaron el grupo de estudio, un total de 50 sujetos de ambos sexos, 22 hombres (44%) y 28 mujeres (56%), así como sus progenitores (50 padres y 50 madres). Todos ellos, procedentes del Centro de Salud de Abanilla (Murcia).

Selección de la muestra

La selección de los jóvenes se realizó, en 2 fases:

1. Primera fase. Estudio retrospectivo. Se revisaron todas las historias clínicas (hojas de seguimiento del Programa de Atención al Niño, "Salud escolar") de los jóvenes de ambos sexos, de edades comprendidas de 18 a 22 años; seleccionando aquellos que cumplían con todos los criterios de inclusión (peso-talla, a los 6, 10 y 14 años; no padecer ninguna enfermedad crónica que pudiera afectar al desarrollo normal de los jóvenes).

2. Segunda fase. Estudio prospectivo: Captación y reclutamiento. Una vez seleccionada la muestra y siempre antes de la realización del trabajo se les envió a los jóvenes una carta explicando los objetivos del estudio. Se les estimuló para dar su consentimiento y se

les aseguró la confidencialidad de la identidad de los participantes. El mismo llamamiento a la participación se les hizo a los padres. Se contactó con el médico de familia de cada joven explicando los objetivos del estudio y la metodología a seguir.

Pasadas 1-2 semanas desde el envío de las cartas, se contactó telefónicamente con ellos (explicándoles el motivo de la llamada que era pedirles su participación en el estudio). Se les explicó la finalidad del estudio, se les invitó a su participación y se les informó de que recibirían nueva llamada, para concertar una consulta en el centro para realizar las correspondientes exploraciones.

En aquellos casos que dieron su consentimiento tanto a jóvenes como a sus padres, se les practicó un examen físico, que constaba de mediciones antropométricas: peso, talla e IMC (Índice de masa corporal). Se calculó la edad cronológica (EC) que se expresa en años, atendiendo a la fecha de nacimiento en relación con el periodo de estudio.

Antropometría

Jóvenes

La antropometría se realizó en el centro de salud en un espacio (consulta) destinado a tal efecto que reunía las condiciones adecuadas de temperatura (18-22°C) y un ambiente silencioso. El propio médico previamente adiestrado llevaba a cabo las mediciones con el joven descalzo y en ropa ligera.

La talla (m) se midió en bipedestación, se utilizó un tallímetro marca Sayol® de precisión 1 mm (Bascu-las y balanzas Año Sayol, S.L., Barcelona, España). El método de medición fue: el joven se colocó en posición erecta con los pies juntos y descalzo (podía llevar medias o calcetines), con la vista horizontal y los talones apoyados en el suelo. El occipucio, la parte alta de la espalda, las nalgas y los talones debían contactar con el estadiómetro. Los maléolos internos estaban juntos o muy próximos, los brazos y las manos extendidos a lo largo del cuerpo, plano de Frankfurt paralelo al suelo; el explorador extendió el cuello y presionó ligeramente hacia arriba las apófisis mastoides sin que los talones se separasen del suelo, se descendió el plano móvil hasta que contactó con la cabeza. La talla se registró al 1mm más cercano.

El peso se midió con ropa muy ligera (con un número de prendas semejante) y descalzo utilizando una báscula marca Sayol®, cuya precisión es de 100 gramos. Tras colocar al sujeto con los pies juntos sobre la plataforma de la balanza, de cara al examinador y sin estar apoyado en ningún sitio, el peso de registraba a los 100 gramos más cercanos. Índice de masa corporal (IMC). Para valorar la relación peso/talla, se calculó este índice a partir de la fórmula: $\text{Peso (Kg)}/\text{Talla}^2$ (m). Para las edades 6, 10 y 14 años, y final.

Padres

Para el registro del peso y la talla de los padres fueron revisadas las historias clínicas de los padres de los jóvenes seleccionados, siguiendo el mismo método que se siguió para los hijos. La talla y el peso se midieron en bipedestación, con la misma metodología que para los jóvenes.

Cálculo de Talla diana

Conociendo la talla de los padres se calculó talla diana que es la que el niño en teoría alcanzará al final del crecimiento según la talla de los padres. El método más sencillo y utilizado fue el basado, en el cálculo de la talla media ponderada o la talla media de los padres (TMP) (Tanner¹³).

$$\begin{aligned} \text{Talla diana del niño} &= \\ &= (\text{Talla del padre} + \text{talla madre} + 13) / 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Talla diana de la niña} &= \\ &= (\text{Talla del padre} + \text{talla madre} - 13) / 2 \end{aligned}$$

El resultado final se obtiene en cm y tiene una variabilidad de ± 8 cm. La talla diana + 8 cm nos da el percentil 97 y la talla diana - 8cm, nos da el percentil 3.

Posteriormente se calculó el “Desvío de talla” = Talla diana - talla final. Además se determinó el estirón puberal²² (aceleración brusca e intensa del ritmo de crecimiento en longitud) que se produjo en nuestro estudio alrededor de los 12 años en las niñas y entorno a los 14 años en los niños; y la menarquía, determinándose la edad cronológica en el momento de la menarquía.

Análisis estadístico

De todos los parámetros de la muestra, se determinaron los estadísticos descriptivos correspondientes, calculando la media aritmética, la desviación típica, los valores máximos y mínimos de las variables cuantitativas (edad, talla, peso, IMC) y la frecuencia absoluta de las variables cualitativas (sexo). La comparación entre una variable cualitativa y otra cuantitativa se realizó mediante la t de Student. La relación entre dos variables cuantitativas, mediante la prueba de correlación simple.

Resultados

En la población de estudio, la ecuación de Tanner¹³ para el cálculo de la talla diana infravaloró la talla final de los sujetos tanto en los hombres como en las mujeres. Así, la talla final de los hombres fue superior a la talla diana en 4,44 cm ($t=5,13$; $p<0,001$). Mientras que en mujeres la talla final fue superior a la talla diana

Tabla I*Matriz de correlación de la talla de los niños en los diferentes momentos del estudio y con la talla de los padres*

Talla	Sexo	6 años	10 años	14 años	Final	Padre	Madre
6 años	Niños	1					
	Niñas	1					
10 años	Niños	,716**	1				
	Niñas	0,319	1				
14 años	Niños	,755**	,787**	1			
	Niñas	0,35	,654**	1			
Final	Niños	,489*	,819**	,585**	1		
	Niñas	0,321	,608**	,959**	1		
Padre	Niños	0,127	0,267	0,122	,613**	1	
	Niñas	0,166	0,237	0,204	0,2	1	
Madre	Niños	-0,391	-0,102	-0,066	0,078	0,014	1
	Niñas	-0,084	0,348	0,345	0,266	-0,082	1

** P<0,01 *P<0,05. En negrita se representan las máximas correlaciones con la talla final.

en 6,37 cm (t=5,13; p<0,001). Es interesante resaltar que mientras que en los hombres la correlación entre la talla diana y la talla final fue significativa (r=0,561; p<0,01), en el grupo de mujeres esta correlación no alcanzó la significación (r=0,344; p>0,05).

Los resultados obtenidos del análisis de los coeficientes de correlación de familias (Tabla I) muestran que la influencia genética en la talla y en el peso parece diferir entre chicos y chicas, mientras que la talla final de los chicos se asocia significativamente con la talla paterna (r=0,613; p<0,01) y no con la materna (p>0,05). En las chicas no se presentó asociación

significativa con la talla del padre ni de la madre (p>0,05).

En lo que se refiere a la correlación de la talla de los niños y las niñas en los diferentes momentos del estudio (Tabla I). Nuestros resultados indican que mientras en los chicos la edad de mayor correlación con la talla final fue a los 10 años, (r=0,819)(p<0,01). En las mujeres fue a los 14 años, (r=0,959)(p<0,01).

En la tabla II, se representa “la matriz de correlación del IMC de los niños en los diferentes momentos del estudio y con el IMC de los padres”. Al igual que sucedía con la talla, en lo que se refiere al grado de

Tabla II*Matriz de correlación del IMC de los niños en los diferentes momentos del estudio y con el IMC de los padres*

IMC	Sexo	6 años	10 años	14 años	Final	Padre	Madre
6 años	Niños	1					
	Niñas	1					
10 años	Niños	,474*	1				
	Niñas	,6261*	1				
14 años	Niños	,439*	,6951*	1			
	Niñas	,568**	,723**	1			
Final	Niños	,462*	,633**	,597*	1		
	Niñas	,6681*	,684**	,722**	1		
Padre	Niños	,5591*	,6721*	,740**	,757**	1	
	Niñas	0,05	-0,212	-0,203	-0,229	1	
Madre	Niños	-103	0,363	,425*	0,314	0,245	1
	Niñas	,462*	0,363	,471*	,451*	0,031	1

** P<0,01 *P<0,05. En negrita se representan las máximas correlaciones con el IMC final.

Tabla III
Variables descriptivas de la talla en las diferentes edades

Talla		n	6 años	10 años	14 años	Final
Media	Niños	22	120,22	144,86	163,04	174,29
	Niñas	28	118,5	145,48	157,78	161,1
Desviación Estándar	Niños	22	5,57	5,93	8,14	6,5
	Niñas	28	5,39	6,74	5,87	6,53
Valor Mínimo	Niños	22	108	131	143,5	159
	Niñas	28	105	131	145	147
Valor Máximo	Niños	22	129	157	175	187
	Niñas	28	129	158	173	174

obesidad (IMC) las edades de mayor correlación con el IMC final fueron los 10 años en los hombres y los 14 en las mujeres, aunque estas correlaciones fueron de menor magnitud que las obtenidas con la talla. Además, el IMC final de los hombres se correlacionó de forma significativa, con el del padre ($r=0,757$; $p<0,01$), mientras que en las mujeres esta correlación fue significativa con el IMC de la madre ($r=0,451$; $p<0,05$) (Tabla II).

En lo que se refiere a la talla media (cm) en las diferentes edades del estudio (Tabla III) podemos observar que a los 10 años, la talla media de las niñas fue mayor que la de los niños; a los 14 años estos datos se invirtieron siendo las niñas más bajas que los niños, mientras que la talla final media fue mayor en los chicos, con una diferencia de 13,2 cm. En esta población rural la edad media del estirón puberal en los niños fue a los 14,3 años \pm 1,24 y la edad de la menarquía en las niñas a los 12,6 años \pm 1,06.

En lo que se refiere al peso corporal, (Tabla IV), los resultados muestran que hasta los 10 años, tanto los niños como las niñas eran de bajo peso y a partir de los 14 años hasta final del estudio presentaron un peso adecuado. El IMC medio, fue similar entre chicos y chicas en todas las edades del estudio, alcanzando al

final los chicos un IMC medio ligeramente superior al de las mujeres.

Discusión

En la población de estudio, la ecuación de Tanner¹³ para el cálculo de la talla diana infravaloró la talla final de los sujetos tanto en hombres como en mujeres. Estos resultados se asemejan con los resultados de Franchi y cols²³ y contrastan con Bueno y cols²⁴. Es interesante resaltar que mientras que en los hombres la correlación entre la talla diana y la talla final fue significativa, en el grupo de mujeres esta correlación no alcanzó la significación, lo que sugiere que la ecuación de Tanner predice la talla final con menor exactitud en mujeres que en hombres.

Aunque en la práctica clínica el método de Tanner¹³ es la forma habitual de establecer la talla diana, nuestros resultados muestran que en esta población rural del sudeste de España, los cálculos obtenidos por esta metodología dan lugar a una infravaloración de la talla final. Estas diferencias entre la predicción y la talla real podría derivarse del hecho de que esta fórmula no tiene en consideración el llamado fenómeno de "regre-

Tabla IV
Variables descriptivas de IMC en las diferentes edades

IMC		n	6 años	10 años	14 años	Final
Media	Niños	22	16	18	21	21
	Niñas	28	16	18	21	21
Desviación Estándar	Niños	22	1,29	3,04	2,91	2,71
	Niñas	28	1,98	3,04	2,94	2,54
Valor Mínimo	Niños	22	13	12	15	19
	Niñas	28	14	14	16	17
Valor Máximo	Niños	22	19	24	26	29
	Niñas	28	22	24	28	27

sión a la media”, que es el responsable de que los hijos de padres más bajos que la media o de padres más altos que la media no sean tan bajos o tan altos como cabría esperar, sino que tiendan a aproximarse más a la media de la población²⁵

Cuando la talla media de los padres (TMP) se encuentra próxima a la de la población, este método ofrece unos resultados suficientemente precisos para su utilización clínica. En cambio, cuando la TMP se desvía 2 DE o más de la media de la población, la talla del niño tiende a acercarse a la talla poblacional por el fenómeno de regresión a la media²⁶. En estos casos quizás se podría recomendar el uso de una nueva fórmula para correlacionar la talla de los hijos con la de los padres ya ha sido desarrollada por Lúo y cols²⁷ a partir de la talla final de 2.402 niños suecos. Estos autores han propuesto utilizar una modificación de la fórmula de talla diana que, según ellos, es más fiable que la anterior¹³ especialmente, en el caso de niños de padres con talla baja.

Otro resultado interesante del presente trabajo es que cuando se correlacionó la talla de los jóvenes en los diferentes momentos del estudio con la talla final, la edad de mayor correlación fue a los 10 años en chicos, y a los 14 años en chicas. En estas mismas edades también se presentó la máxima correlación con el IMC final, aunque estas correlaciones fueron de menor magnitud que las obtenidas con la talla. Estos resultados sugieren que en la práctica clínica podría ser interesante realizar un estudio antropométrico a los 10 años en los chicos y los 14 en las chicas con el fin de prevenir alteraciones posteriores en talla o peso. Esta medición podría ser de especial utilidad en la prevención de la obesidad, que está aumentando de manera alarmante entre los niños y adolescentes españoles²⁸⁻³⁰.

Llama la atención que mientras en chicos la edad en el que el IMC presentó la máxima correlación con el grado de obesidad final fue a los 10 años, antes del crecimiento puberal; en las chicas, la edad fue a los 14 años, posterior a la edad de la menarquía. Es conocido en la pediatría clásica que cada sujeto tiene su propio «tempus» madurativo para iniciar la pubertad. Se ha descrito que el brote de crecimiento puberal se inicia a edades tan tempranas como los 8-9 años en las niñas y los 10-11 años en los varones³¹⁻³³. En nuestro estudio, la edad de la menarquía fue a los 12,6 años, edad que coincide con la descrita por Fernández y cols³³. Esta situación determina el predominio femenino en talla entre los 11 y 14 años, mientras a los 14 años estos resultados se invirtieron, siendo la talla final mayor en los hombres, lo que coincide con los resultados de Fernández y cols³³.

Los parámetros antropométricos son, en la práctica clínica los indicadores de crecimiento más importantes y la medida periódica del crecimiento constituye un indicador sensible, fácil y económico del estado de salud del niño. La medición de la longitud corporal es el mejor parámetro¹ del crecimiento del esqueleto, ya

que, a diferencia del peso, no está influenciada por el acumulo de grasa o agua.

El análisis de los coeficientes de correlación de familias sugiere que los factores determinantes del crecimiento provienen de ambos progenitores y que cada uno de ellos tiene una injerencia teórica de un 50% en la talla de los hijos -se ha demostrado que usualmente, el potencial genético es determinado en igual medida por ambos padres³⁴. En la literatura médica se describe que en la adolescencia el coeficiente de correlación entre padres e hijos llega ser de 0,7 (en nuestro estudio la correlación de talla del padre con la talla final de los hijos, en los hombres fue de $r=0,613$ y $p<0,01$ - no existiendo correlación con la talla de la madre. En el caso de las mujeres no existe correlación, tanto con la talla de la madre como del padre).

La talla final de un niño que crece en circunstancias favorables va a depender básicamente de los determinantes hereditarios, por lo tanto sería fácil predecir dicha talla, tomando en cuenta únicamente los datos constatables clínicamente de esos factores; como es la talla de los padres, pero la interacción entre herencia y medio ambiente no es lineal, así que es posible encontrar un niño con un genotipo que presenta una velocidad de crecimiento alta y otro que crece a una velocidad de crecimiento más baja y ambos estar en condiciones ambientales adecuadas. Sin embargo, ambos crecerían de forma inadecuada si las condiciones ambientales fueran adversas, tanto los que tiene un genotipo de velocidad de crecimiento alta como el que la tiene de crecimiento más baja³⁵. Esto hace que en la práctica clínica, la realización de pronósticos de talla adulta no resulte tan fácil, y esto nos obliga a ser meticulosos y cautos a la hora de emitir un pronóstico, ya que no sólo nos podemos equivocar al evaluar clínicamente al niño, sino que podemos crear falsas expectativas, tanto por exceso como por defecto.

Es también interesante resaltar que el grado de obesidad final de los chicos, definido por el IMC³⁶⁻³⁷ se correlacionó de forma significativa con el del padre, mientras que en las chicas esta correlación fue significativa con el IMC de la madre. Estas diferencias en correlación podría deberse a una mayor influencia paterna de los hábitos relacionados con la obesidad (actividad física e ingesta en el niño), mientras que la madre presenta una mayor influencia en las hijas³⁸.

Conclusión

El presente trabajo muestra que la formula de la talla diana, nos predice una talla muy inferior a la talla final de los individuos, siendo esta infravaloración mayor en niñas que en los niños, por lo que en la población rural estudiada la formula de talla diana no resulta de utilidad en práctica clínica para el pronóstico de crecimiento. El análisis de los coeficientes de correlación de familias muestra que la influencia genética en el IMC parece diferir entre chicos y chicas, siendo la influen-

cia paterna mayor para los chicos y la materna mayor para las chicas. En la práctica clínica podría resultar de interés realizar un estudio antropométrico a los 10 años en los chicos y los 14 en las chicas con el fin de prevenir alteraciones posteriores en talla o peso.

Referencias

- Sánchez E, Carrascosa A, Fernández JM, Fernández A, López de Lara D, López-Siguero JP. Estudios españoles de crecimiento: situación actual, utilidad y recomendaciones de uso. *An Pediatr (Barc)* 2011; 74(3): 193-16.
- Carrascosa A, Fernández JM, Ferrández A, López-Siguero JP, Sánchez E. *Estudio español de crecimiento 2008* (2008) Ed. Hercu. Barcelona ISBN 978-84-612-3046-4.
- Carrascosa A, Fernández JM, Ferrández A, López-Siguero JP, Sánchez E. *Estudio Transversal Español de Crecimiento 2008*. Barcelona. Pfizer. Ed. Hercu. Barcelona ISBN 978-84-612-3046-4. 2008.
- Ferrández A, Carrascosa A, Sánchez E. *Estudio longitudinal español de crecimiento 1978/2000* (2010) Ed. Hercu. Barcelona ISBN 978-84-613-5384-2.
- Fogel RW. *The Fourth Great Awakening and the Future of Egalitarianism*. Chicago: University of Chicago Press. 2000.
- Fogel RW. *The escape from hunger and premature death, 1700-2100. Europe, America and the Third World*. 2004.
- Hernández M. Fisiología y valoración del crecimiento y la pubertad. *Pediatr Integral* 2007; XI (6): 471-84.
- Ebrí Torné B. Maduración ósea sobre carpo y tarso. Estudio clínico radiológico infantil de 5.225 niños. Zaragoza: Editorial Heraldo de Aragón; 1988.
- Borrajo E. Predicción de talla final. En: Santonja F, Martínez I (Eds). *Valoración Médico-Deportiva del Escolar*. Universidad de Murcia. Murcia. 1992:63-73.
- Ebrí Torné B. Maduración ósea en niños aragoneses. En: Bueno Sánchez M, ed. *Crecimiento y desarrollo humanos y sus trastornos*. Madrid: Ergon; 1993: 60-1
- García de la Rubia S, Santonja F, Pastor A. Valoración de la edad ósea. Su importancia en Medicina del Deporte. *Selección* 1998; 7(3):160-8.
- Ríos R. Evaluación a los nueve años del Programa de Atención al Niño: estudio de factores antropométricos, cardiovasculares y de la columna vertebral. (Tesis doctoral). Universidad de Murcia. 2012.
- Tanner JM *Foetus into Man: Physical Growth from Conception to Maturity*. 2a ed. Cambridge, MA: Harvard University Press. 1989.
- García de la Rubia S y Santonja F. Predicción de talla en deportistas. *Selección* 2001; 10(2): 82-91.
- Bayley N, Pinneau S. Tables for predicting adult height from skeletal age. *J Pediatr* 1952; 40: 423-41.
- Roche AF, Wainer H, Thissen D. The RWT method for prediction of adult stature. *Pediatrics* 1975; 56(6): 1026-30.
- Tanner JM, Whitehouse RH, Marshall WA, Healy MJR, Goldstein H. *Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW2method)*, 2a ed. Academic Press. Londres.1983.
- Ebrí Torné B, Ebrí Verde I. Índices numéricos Ebrí-metacarpofalángico y carpiano para el cálculo de la edad ósea y predicción de talla adulta. *An Pediatr (Barc)* 2012; 76(4): 199-213.
- Ebrí Torné B, Ebrí Verde I. Nuevo índice de valoración ósea Ebrí-Carpo-metacarpofalángico y de predicción de talla adulta. *Pediatr Integral* 2012; XVI (10): 822:1-9.
- López de Lara D, Santiago P, Tapia M, Rodríguez MD, Gracia R, Carrascosa A. Valoración del peso, talla, e IMC en niños, adolescentes y adultos jóvenes de la Comunidad Autónoma de Madrid. Comparación con el estudio español de crecimiento 2008. *An Pediatr (Barc)* 2010; 73:305-19.
- Carrascosa A, Fernández JM, Fernández M, López-Siguero JP, López D, Sánchez E, y Grupo Colaborador. Estudios españoles de crecimiento 2010. Disponible en: <http://www.aeped.es/noticias/estudios-espanoles-crecimiento-2010>.
- Ferrández A, Carrascosa A, Audí L, Bager L, Rueda C, Bosch-Castañé J, Gussinyé M, Yeste D, Labarta JI, Mayayo E, Fernández-Cancio M, Albus MA, Clemente M. Pubertal growth standards according to age at pubertal growth spurt onset. Data from a Spanish longitudinal study including 458 subjects (223 boys and 235 girls). *J Pediatr Endocr Metab* 2009; 22:715-26.
- Franchi S, Hanna ChE, Mandel S. Constitutional delay of growth: Expected versus final adult height. *Pediatrics* 1991; 87: 82-7.
- Bueno G, Ruibal JL, Reverte F, Casado de Frías. Fiabilidad de tres métodos de predicción de talla adulta en un grupo de tallas bajas variantes de la normalidad. *An México*, 1996. *Esp Pediatr* 1998; 49:27-32.
- Pozo J. Valoración auxológica del crecimiento II. *Pediatr Integral* 2011; XV (7): 691-701.
- Ros Pérez P. Valoración y utilidad de la edad ósea en la práctica clínica. *FAPap* 2011; 4:253-7.
- Luo ZC, Albertsson-Wikland K, Kalberg J. Target height as predicted by parental heights in a population-based study. *Pediatr Res* 1998; 44: 563-71.
- Serra L, Ribas L, Aranceta J, Perez C, Saavedra P. Epidemiología de la obesidad infantil en España. Resultados del estudio enKid (1998-2000). In: Serra-Majem L, Aranceta Bartrina J, editores. *Obesidad infantil y juvenil. Estudio enKid*. Ed Masson. 2001:81-108.
- Valdés J, Royo-Bordonada MA. Prevalence of childhood obesity in Spain; National Health Survey 2006-2007. *Nutr Hosp* 2012;27(1):154-60.
- Pérez C. Current mapping of obesity. *Nutr Hosp* 2013;28(Supl. 5):21-31.
- Sobradillo B, Aguirre A, Arestí U, Bilbao A, Fernández-Ramos C, y cols. Curvas de crecimiento. *Estudios longitudinal y transversal* 2004.
- Carrascosa A, Audí L, Bosch-Castañé J, Gussinyé M, Yeste D, Albus M y cols. La talla adulta en ambos sexos no está influenciada por la edad de inicio del brote de crecimiento puberal. Datos de un estudio longitudinal de crecimiento en la población de Barcelona. *Med Clin (Barc)* 2008; 130:645-9.
- Fernández A, Bager L, Labarta JL, Labena C, Mayayo E, Puga B y cols. Estudio longitudinal de niños españoles normales desde el nacimiento hasta la edad adulta. Datos antropométricos, puberales, radiológicos e intelectuales. Zaragoza: Fundación Andrea Prader. 2005: 1-259.
- Mahoney CP; Evaluating the child with short stature. *Pediatric Clin North Am* 1987; 34 :825.
- Gutiérrez C, Montero P, Cárdenas H, y cols. Métodos Predictivos de Talla Final. En Calzada León R: *Variantes Normales del Crecimiento*. II Encuentro Iberoamericano de Crecimiento. 1996. Junio 17-21. México D.F. México.
- Rosales Y. Antropometría en el diagnóstico de pacientes obesos; una revisión. *Nutr Hosp* 2012;27(6):1803-09.
- Aguilar MJ, González E, García CJ, García P, Álvarez J, Padilla CA, Mur N. Estudio comparativo de la eficacia del índice de masa corporal y el porcentaje de grasa corporal como métodos para el diagnóstico de sobrepeso y obesidad en población pediátrica. *Nutr Hosp* 2012;27(1):185-91.
- Snoek HM, van Strien T, Janssens JM, Engels RC. Longitudinal relationships between fathers', mothers', and adolescents' restrained eating. *Appetite* 2009; 461-8.