

Referencias argentinas para la evaluación de proporciones corporales desde el nacimiento hasta los 17 años

Argentine references for the assessment of body proportions from birth to 17 years of age

Dra. Mariana del Pino^a, Dra. Alicia B. Orden^b, Dra. María A. Arenas^a y Dra. Virginia Fano^a

RESUMEN

Introducción. La alteración de las proporciones corporales puede ser indicativa de enfermedad esquelética, por lo cual su detección resulta de gran utilidad clínica.

Objetivos. Estimar los centilos de los índices perímetro cefálico/estatura (PC/E) y estatura sentada/estatura (ES/E), y evaluar su utilidad diagnóstica en un grupo de niños con displasia esquelética.

Métodos. Los centilos 3, 10, 25, 50, 75, 90 y 97 de ES/E y PC/E fueron estimados por el método LMS, que utiliza la transformación Box-Cox para normalizar la distribución de los datos a cada edad. Se aplicaron los tests *Q-Q plot* para evaluar la normalidad de los residuos y el *Q test* para evaluar la bondad de ajuste.

Resultados. La muestra incluyó 4818 niñas y 4803 niños sanos de 0 a 17 años de edad. La mediana del índice ES/E para la edad cayó desde valores de 0,67 al nacer hasta 0,57 a los 4 años. A los 12 años, alcanzó valores de 0,52 y 0,53 para varones y mujeres, respectivamente, y se mantuvo así hasta los 17 años de edad. La mediana del índice PC/E cayó desde 0,45 a los 6 años hasta 0,34 a los 17 años de edad en ambos sexos. Los puntajes Z del ES/E en 20 niños con diagnóstico de hipocondroplasia mostraron mejor la desproporción corporal que la utilización del índice ES/E no ajustado por edad.

Conclusiones. Los centilos estimados de PC/E y ES/E muestran que, en el período prepuberal, ocurren los mayores cambios en las proporciones corporales. Estas referencias facilitan una detección más temprana de desproporción corporal en niños con displasia esquelética.

Palabras clave: índice estatura sentada/estatura, proporciones corporales, índice perímetro cefálico/estatura, hipocondroplasia, curvas de crecimiento.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2017.234>

Texto completo en inglés:

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2017.eng.234>

- Crecimiento y Desarrollo, Hospital "Prof. Dr. Juan P. Garrahan", Ciudad de Buenos Aires, Argentina.
- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Instituto de Desarrollo e Investigaciones Pediátricas (IDIP-MS/CICPBA), Hospital de Niños Sor M. Ludovica, La Plata, Argentina.

Correspondencia:

Dra. Mariana del Pino,
mdelpino@intramed.net

Financiamiento:
Ninguno.

Conflicto de intereses:
Ninguno que declarar.

Recibido: 27-6-2016
Aceptado: 30-12-2016

INTRODUCCIÓN

La evaluación de las proporciones corporales, como la relación de la longitud de los miembros, el tronco o el perímetro cefálico (PC) con la estatura, son importantes tanto en la evaluación clínica como epidemiológica, ya que reflejan el estado nutricional y la salud durante los primeros años de vida.¹

El hallazgo de desproporción corporal en la evaluación clínica de un niño sugiere la presencia de una enfermedad esquelética subyacente. Las displasias esqueléticas (DE) son enfermedades poco frecuentes, con una incidencia de 3,2 por cada 10000 recién nacidos en Sudamérica,² que afectan al hueso y al cartílago.³ Los signos clínicos son muy variables; el más característico es la baja estatura con desproporción corporal, ya sea por un elevado PC o por miembros o tronco cortos en relación con la estatura. En este grupo de enfermedades, el diagnóstico clínico-radiológico puede realizarse en el período neonatal. En otras, sin embargo, se necesita de un seguimiento a largo plazo, inclusive hasta la etapa final de crecimiento, momento en el cual los signos clínicos y/o radiológicos son evidentes.³⁻¹⁰

Muchos niños con DE tienen PC normal para la edad (entre ± 2 puntuaciones Z) pero clínicamente "alto" para su estatura. El término *macrocefalia relativa* se utiliza en los casos en los que el PC es normal para la edad y el sexo pero "elevado" para la estatura. Así, y asumiendo que existe una relación entre estas

Cómo citar: del Pino M, Orden AB, Arenas MA, et al. Referencias argentinas para la evaluación de proporciones corporales desde el nacimiento hasta los 17 años. *Arch Argent Pediatr* 2017;115(3):234-240.

dos dimensiones en la población normal, se construyeron referencias del índice perímetro cefálico/estatura (PC/E) para niñas y niños sanos desde el nacimiento hasta los 6 años de edad.¹¹ Estas referencias, de gran utilidad para el pediatra, fueron incluidas en la *Guía para la evaluación del crecimiento físico* de la Sociedad Argentina de Pediatría.¹²

La disponibilidad de referencias que evalúen las proporciones corporales es de gran utilidad en la evaluación auxológica. Varios autores han publicado referencias de estatura sentada/estatura (ES/E), pero estas provienen de poblaciones en las que la estatura media, ya sea por causas genéticas y/o ambientales, es muy diferente a la de Argentina,¹³⁻¹⁵ por lo que resultan inadecuadas para la evaluación clínica de las proporciones corporales en nuestra población.

Los objetivos de este trabajo fueron estimar los centilos de los índices PC/E y ES/E en niños y niñas argentinos, y evaluar su utilidad diagnóstica para detectar desproporción corporal en niños con DE.

POBLACIÓN Y MÉTODOS

Población

Los centilos de ES/E y PC/E se estimaron con datos procedentes de las siguientes muestras: **(a)** Muestra longitudinal de 250 niños sanos, de 0 a 18 meses de edad, medidos en el Hospital San Roque de La Plata (Buenos Aires) en 1965.¹⁶⁻¹⁸ Con esta muestra, se construyeron las referencias de crecimiento para niños y niñas argentinas que se utilizaron desde 1987 hasta la implementación de los estándares de la Organización Mundial de la Salud (OMS)¹⁹ en nuestro país. **(b)** Muestra transversal de 1790 niños (878 varones y 912 mujeres) sanos de la ciudad de La Plata, medidos en 1970. Esta población fue parte de la muestra con la que se construyeron las referencias argentinas de peso y estatura de niños sanos de entre los 4 y los 12 años de edad.^{12,18,20} **(c)** Muestra transversal de 1411 mujeres y 1442 varones sanos de 2 a 16 años de edad que concurrían a escuelas públicas y privadas de la ciudad de La Plata y Gran La Plata durante el período 2007-2009. **(d)** Muestra transversal de 4556 alumnos de ambos sexos (2232 mujeres y 2324 varones) de 5 a 15 años de edad, concurrentes a escuelas públicas y privadas del conglomerado Santa Rosa-Toay (La Pampa), tomada en el período 2004-2007. Con estos datos, se calcularon centilos de peso y estatura de niños y adolescentes urbanos del centro del país.²¹

La medición de estatura, ES y PC se realizó en forma estandarizada en cada una de las muestras.¹⁶⁻²¹

Procesamiento de datos y método estadístico

Se construyeron gráficos de dispersión y de caja para remover los datos extremos. Se incluyeron, en el estudio, los datos de PC, estatura y ES comprendidos entre la media \pm 5 puntos de desvío estándar (SDE).

Dada la diferencia temporal en las muestras empleadas en la construcción de los centilos, se compararon gráficamente las medianas de las muestras de entre 4 y 12 años tomadas en 1970 y 2007/2009, y se aplicó el test de T para comparar los diferentes grupos etarios de ambas muestras.

Los centilos de ES/E y PC/E para la edad fueron estimados por el método LMS. Este permite ajustar para la asimetría utilizando la transformación Box-Cox (L), que normaliza la distribución de los datos a cada edad^{22,23} teniendo en cuenta la mediana (M) y el coeficiente de variación de la distribución (S). El ajuste de los datos permite que los valores de L, M y S cambien suavemente con la abscisa X (en este caso, la edad), de manera que puedan ser representativos de la población con curvas suavizadas graficadas en función de la ordenada Y (índices ES/E y PC/E).

A cada edad, la distribución de los índices ES/E y PC/E se resume en tres coeficientes: L, M y S, en los que L indica la simetría; M, la mediana; y S, el coeficiente de variación para cada edad y sexo. Estos parámetros se calcularon de acuerdo con el procedimiento de la máxima probabilidad penalizada.^{23,24} El cálculo de los centilos se realizó con la siguiente fórmula:^{22,24}

$$C_{100\alpha}(t) = M(t) (1 + L(t) S(t) Z_{\alpha})^{1/L(t)}$$

Z_{α} es la desviación normal equivalente para el área de la cola α ; $C_{100\alpha}$ es el centilo de ES/E o PC/E correspondiente a Z_{α} ; t es la edad en años. L(t): asimetría; M(t): mediana; S(t): coeficiente de variación y $C_{100\alpha}(t)$ indican los correspondientes valores de cada curva a la edad t.

Se aplicaron los tests *Q-Q plot* para evaluar la normalidad de los residuos y el *Q test* para evaluar la bondad de ajuste.²⁴⁻²⁶

Se calculó el coeficiente de correlación de Pearson para determinar la correlación entre PC, estatura, ES y longitud de miembros inferiores (MI = E - ES), transformada a puntaje Z (PZ) en 4 grupos etarios (\leq 2,99 años, 3-5,99 años, 6-11,99

y ≥ 12 años). Para el cálculo del PZ, se utilizó la siguiente fórmula:

$$PZ = [(y/M(t))^{L(t)} - 1]/S(t) * L(t)$$

En esta, y es una medición (PC, estatura, etc.) o un índice (ES/E) a una edad dada y $L(t)$, $M(t)$ y $S(t)$ son los valores suavizados de la medición o índice a la misma edad. El procesamiento estadístico se realizó con el programa LMS ChartMaker Pro.

En una muestra transversal de 20 niños (10 varones y 10 mujeres) menores de 12 meses de edad con diagnóstico de hipocondroplasia, realizado sobre la base de criterios clínicos radiológicos¹³ y confirmado mediante el estudio molecular, se extrajeron de la historia clínica los datos de estatura y ES. Las mediciones antropométricas fueron realizadas con técnicas estandarizadas¹⁶ por un mismo observador en el Laboratorio de Antropometría del Servicio de Crecimiento y Desarrollo del Hospital Garrahan. El error técnico de medición fue de 0,10 cm en todos los casos.^{27,28}

Los datos de estatura, índice ES/E ajustados para la edad (referencias actuales) y ES/E no ajustado para la edad fueron transformados a PZ. En el caso de estatura y ES/E ajustados para la edad, se utilizó el programa LMSGrowth²⁹ y, para ES/E sin ajuste para la edad, se realizó en forma manual con los datos de la mediana y el desvío estándar.^{12,30}

RESULTADOS

El número final de niños incluidos, según el grupo etario, fue $\leq 2,99$ años: 287 y 282; 3-5,99 años: 689 y 725; 6-11,99 años: 2624 y 2585; ≥ 12 años: 1203 y 1226, con un total de 4803 y 4818 para niños y niñas, respectivamente.

La comparación gráfica y los estadísticos obtenidos en la comparación entre las muestras de 1970 y 2007/2009 indicaron cambios no significativos en las proporciones corporales (Figuras 1. A y B), por lo que se decidió la inclusión de ambas en el estudio.

La Tabla 1 muestra los coeficientes de correlación de Pearson del PZ entre estatura, ES, MI y PC en ambos sexos para los 4 grupos etarios.

FIGURA 1 (A Y B). Comparación de la mediana del índice estatura sentada/estatura entre las muestras de 1970 y 2007/2009

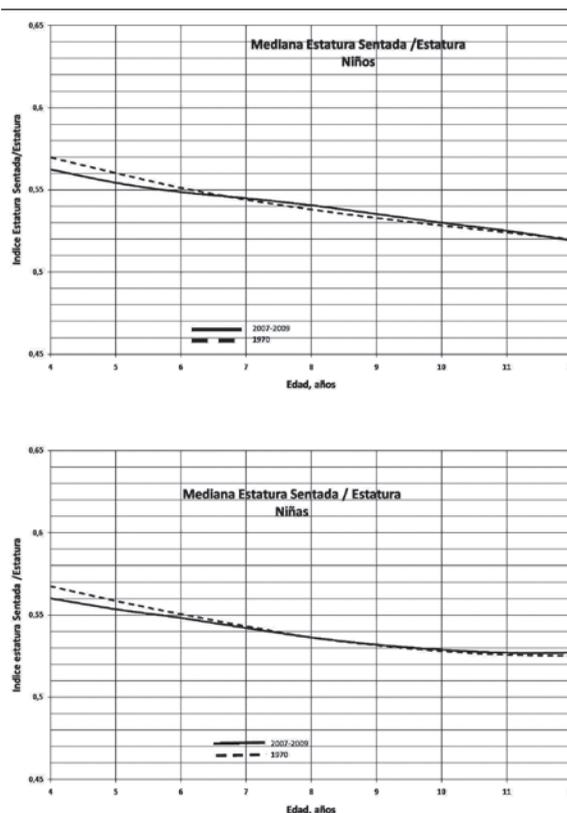


TABLA 1. Coeficientes de correlación entre el puntaje Z de perímetro cefálico, estatura sentada y longitud de miembros inferiores y estatura, según grupo etario en ambos sexos

Grupo etario	Sexo	ES vs. E	MI vs. E	PC vs. E
De 0 a 2,99 años	Niños	0,62 (N= 284)	0,52 (N= 284)	0,30 (N= 280)
	Niñas	0,49 (N= 272)	0,36 (N= 265)	0,31 (N= 272)
De 3 a 5,99 años	Niños	0,80 (N= 620)	0,79 (N= 620)	0,44 (N= 417)
	Niñas	0,83 (N= 661)	0,85 (N= 661)	0,44 (N= 436)
De 6 a 11,99 años	Niños	0,82 (N= 2451)	0,87 (N= 2450)	0,45 (N= 1761)
	Niñas	0,85 (N= 2387)	0,90 (N= 2384)	0,44 (N= 1708)
≥ 12 años	Niños	0,83 (N= 1148)	0,89 (N= 1144)	0,50 (N= 853)
	Niñas	0,82 (N= 1143)	0,87 (N= 1143)	0,40 (N= 865)

E: estatura; ES: estatura sentada; MI: longitud de miembros inferiores; PC: perímetro cefálico.

Se obtuvieron altas correlaciones entre ES y MI con estatura, con valores entre 0,79 y 0,90 para niños mayores de 3 años de edad y en ambos sexos. En menores de 3 años, los coeficientes de correlación fueron más altos en varones. Las correlaciones entre PC y estatura fluctuaron entre valores de 0,30 y 0,50.

Las Figuras 2. A y B muestran las referencias del índice ES/E desde el nacimiento hasta los 17 años de edad en el formato de 7 centilos: 3, 10, 25, 50, 75, 90 y 97. Los cambios en la mediana de los índices ES/E y PC/E según la edad fueron similares en ambos sexos. La mediana del índice ES/E para la edad cayó de modo rápido desde valores aproximados de 0,67 al nacer hasta 0,57 a los 3-4 años. Luego disminuyó más suavemente y alcanzó, a los 12 años, valores aproximados de 0,52 y 0,53 en varones y mujeres, respectivamente, y se mantuvo así hasta los 17 años de edad.

Las Figuras 3. A y B muestran las referencias del índice PC/E desde los 6 hasta los 17 años de edad para niñas y niños, respectivamente, en el formato de 7 centilos: 3, 10, 25, 50, 75, 90 y 97. La mediana disminuyó desde valores aproximados a 0,45 a los 6 años hasta 0,34-0,33 para ambos sexos a los 17 años de edad.

En la Tabla 2, se muestran los PZ de estatura, ES/E según la edad y ES/E no ajustada para la edad en 10 niños y 10 niñas menores de 12 meses de edad con diagnóstico de hipocondroplasia. Se observó que 9/10 niñas y 7/10 niños tuvieron valores Z de ES/E para la edad > 2, lo que evidenció una alteración de las proporciones corporales. En contraste, los PZ de ES/E no ajustados por edad no indicaron valores patológicos (> 2) en ninguno de los niños. Nótese, por ejemplo, que el paciente número 7 mostró un elevado índice ES/E ajustado por edad (PZ +2,82),

FIGURA 2.A. Índice estatura sentada/estatura según la edad en niños

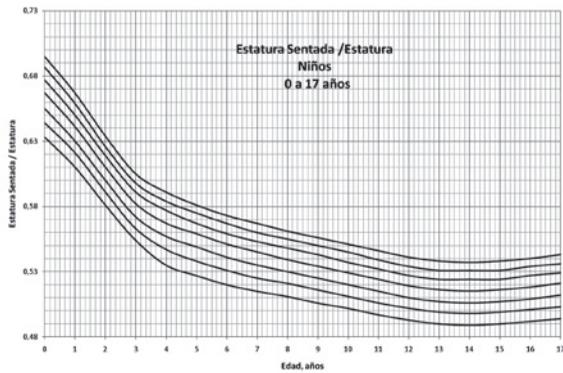


FIGURA 2.B. Índice estatura sentada/estatura según la edad en niñas

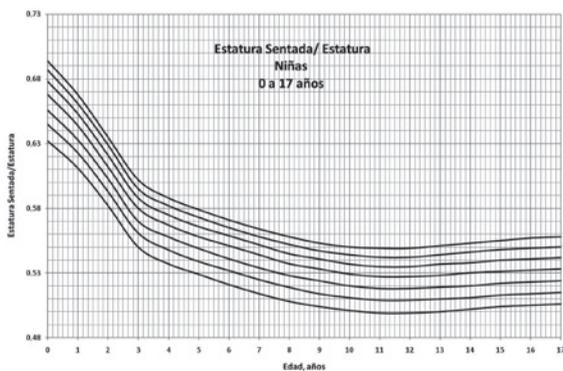


FIGURA 3.A. Índice perímetro cefálico/estatura según la edad en niños

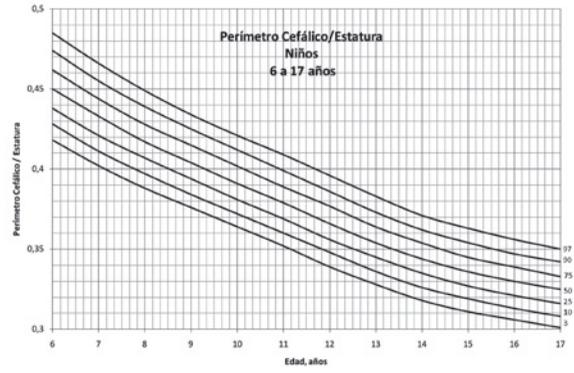
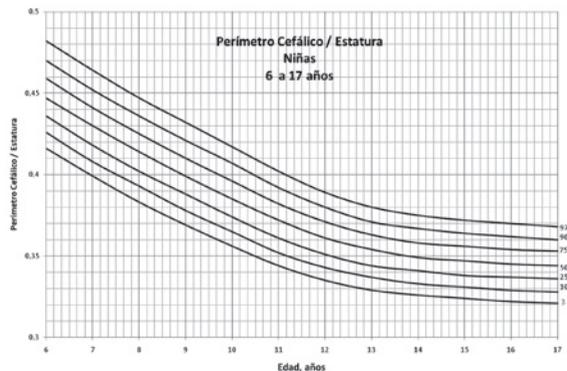


FIGURA 3.B. Índice perímetro cefálico/estatura según la edad en niñas



sin déficit de estatura (PZ -1,56) y con una relación ES/E no ajustada por edad normal (PZ +0,87).

DISCUSIÓN

Este estudio nos aporta las referencias de crecimiento del índice ES/E y PC/E según la edad para niños y niñas argentinas de 0 a 17 años.

Las correlaciones entre ES y MI con estatura fueron altas, como era de esperar, en todas las edades y mayores en comparación con las publicadas en holandeses¹³ de entre los 3 y los 12 años, pero similares a estos a partir de esa edad en ambos sexos.

El índice ES/E disminuyó de 0,67 al nacer, 0,57 a los 4 años hasta valores aproximados a 0,53-0,52 en la adolescencia. Esto indica que el mayor cambio en las proporciones corporales ocurre en los primeros 3 años de edad, con un crecimiento mayor en las piernas que en el tronco y una reducción media de 10% en el índice ES/E. Desde los 3 y hasta los 12 años, la reducción de las medias del índice ES/E es menor (5%) y, más allá de esta edad, hay poco cambio entre la estatura y los segmentos corporales. Esto marca, por un lado, la importancia de la primera infancia como un período crítico para la detección de DE

de presentación posnatal y, por otro, que las proporciones adultas quedan establecidas antes de alcanzar la estatura final adulta.

Correlaciones entre PC y estatura han sido reportadas previamente para ambos sexos de entre 0 y 6 años.^{11,31} Estos estudios muestran coeficientes entre 0,30 y 0,79, como los hallados en este trabajo. Además, la existencia de correlaciones entre 0,30 y 0,50 entre estas variables evidencia la utilidad de relacionar el PC con la estatura en la práctica clínica. El índice PC/E disminuye de un 9% a 10% entre los 6 y los 17 años, lo que demuestra que el cambio de las proporciones corporales entre el PC y la estatura total ocurre, mayormente, durante la infancia, coincidente con el mayor crecimiento del cerebro.^{1,30}

Estas referencias fueron preparadas sobre la base de la necesidad de ajustar la ES y el PC con la estatura para cada edad, de manera de hacer más preciso el diagnóstico antropométrico en la evaluación de niños con baja estatura y sin diagnóstico. Esto es particularmente útil en los primeros años de edad, cuando existen pocos signos clínicos y radiológicos, y se han descartado otras causas de retardo de crecimiento. Es en estos casos en los que debe pensarse en DE, tales como la hipocondroplasia.⁹ Esta entidad se diagnostica, generalmente, cuando no hay otros miembros de la familia afectados, después de los primeros años de vida, cuando la desproporción clínica es más evidente.

Un ejemplo de la utilidad de estas referencias se muestra en la *Tabla 2*, en la que se observa la alteración de las proporciones corporales aun en ausencia de baja estatura o cuando el déficit de estatura es leve en niños menores de 12 meses de edad.

Saunders¹¹ demostró una mayor sensibilidad para detectar macrocefalia con las referencias del índice PC/E en comparación con las referencias de PC según la edad en niños con diagnóstico de hipocondroplasia.

En este sentido, estas referencias facilitan la detección temprana de una enfermedad esquelética, lo que podría evitar prácticas y estudios innecesarios a los que muchos niños de temprana edad son sometidos en búsqueda de la causa del retardo de crecimiento o de la impresión clínica de desproporción corporal sin poder demostrarla auxológicamente.

También, estas referencias son una herramienta útil para una mejor categorización diagnóstica durante la segunda infancia en

TABLA 2. Puntaje Z de estatura, estatura sentada/estatura ajustada y no ajustada para la edad en 20 niños con diagnóstico de hipocondroplasia

Paciente	Edad	Sexo	Estatura	ES/E/edad	ES/E
1	0,26	M	-2,87	1,38	0,32
2	0,27	M	-2,39	2,05	0,71
3	0,36	M	-3,06	3,63	1,34
4	0,36	M	-2,39	3,78	1,36
5	0,37	M	-0,66	1,85	0,72
6	0,39	M	-2,82	2,42	0,71
7	0,62	M	-1,56	2,82	0,87
8	0,67	M	-3,52	4,03	1,40
9	0,67	M	-2,34	1,65	0,72
10	0,64	M	-4,48	4,28	0,87
11	0,22	F	-0,66	1,96	0,33
12	0,44	F	-3,94	6,03	1,40
13	0,46	F	-2,06	4,20	1,36
14	0,61	F	-2,95	4,06	0,87
15	0,62	F	-2,12	2,88	0,71
16	0,65	F	-2,75	2,21	0,68
17	0,76	F	-3,35	2,39	0,67
18	0,78	F	-2,52	3,36	0,88
19	0,86	F	-2,34	3,25	0,89
20	0,92	F	-3,30	2,79	0,70

ES/E/edad: índice estatura sentada/estatura ajustada para la edad; ES/E: índice estatura sentada/estatura no ajustada para la edad; M: masculino; F: femenino.

Edad: expresada en fracción decimal del año de edad.

niños seguidos por baja estatura en los que no se encuentra la causa que la explique. En este sentido, la presencia de alteración de las proporciones corporales es un signo utilizado para el estudio de niños con baja estatura sin causa clara.¹⁰

Cabe señalar algunas limitaciones de este trabajo, como el menor número de datos entre el nacimiento y los 3 años de edad, lo que no impidió lograr un buen ajuste de los datos. Otra limitación es que, en la muestra, no están representadas todas las regiones del país, donde variaciones en la composición genética de la población pueden incidir en las proporciones corporales.

No obstante, los datos antropométricos con los que fueron confeccionadas las referencias fueron tomados en población sana, por personal entrenado y según normas estandarizadas por la Sociedad Argentina de Pediatría,¹² y se contó con más de 200 datos por grupo etario y sexo de entre los 4 y los 15 años de edad, lo que determina que sea un muestra adecuada para la confección de referencias de crecimiento para la evaluación de las proporciones corporales entre el nacimiento y los 17 años de edad.

En conclusión, los centilos estimados de PC/E y ES/E muestran que, en el período prepuberal, ocurren los mayores cambios en las proporciones corporales. Estas referencias permiten una detección más temprana de desproporción corporal, que facilita el diagnóstico en niños con DE. ■

Nota

Los valores obtenidos de L, M y S según la edad están disponibles en garrahan@gov.ar / *tdecrecimiento* para incorporarse al programa LMSGrowth (www.healthforallchildren.co.uk).

Agradecimientos

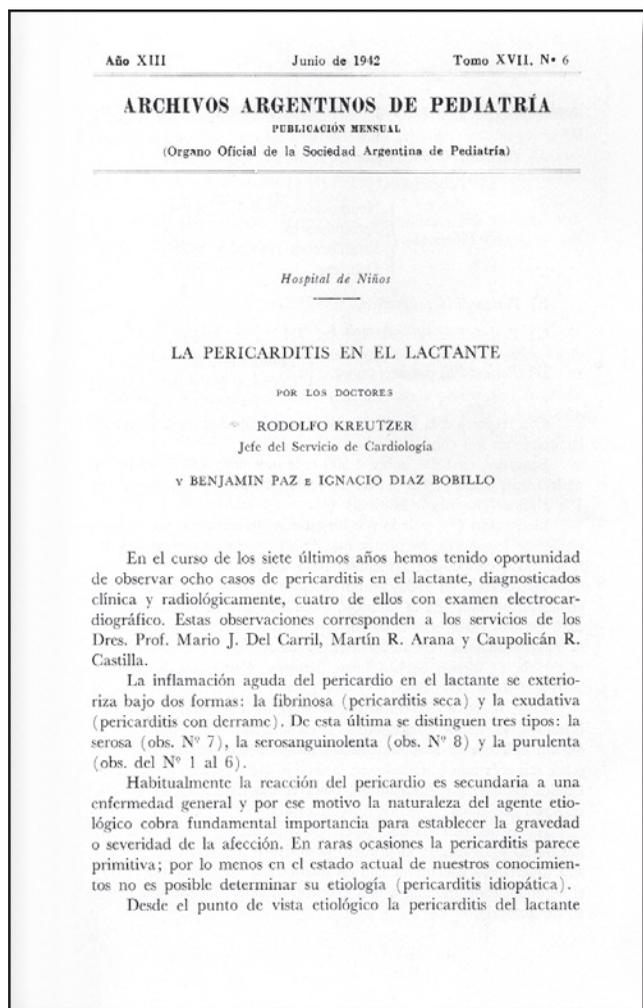
A Lola Alcázar y Matías Santos del Pino por el armado de la base de datos.

REFERENCIAS

- Bogin B, Varela-Silva MI. Leg length, body proportion, and health: a review with a note on beauty. *Int J Environ Res Public Health* 2010;7(3):1047-75.
- Barbosa-Buck CO, Orioli IM, Da Graça Dutra M, López-Camelo J, et al. Clinical epidemiology of skeletal dysplasia's in South America. *Am J Med Genet A* 2012;158A(5):1038-45.
- Bonafe L, Cormier-Daire V, Hall C, Lachman R, et al. Nosology and classification of genetic skeletal disorders: 2015 revision. *Am J Med Genet A* 2015;167A(12): 2869-92.
- Krakow D. Skeletal dysplasias. *Clin Perinatol* 2015;42(2):301-19.
- Guzmán-Huerta ME, Morales AS, Benavides-Serralde A, Camargo-Marín L, et al. Prenatal prevalence of skeletal dysplasias and a proposal ultrasonographic diagnosis approach. *Rev Invest Clin* 2012;64(5):429-36.
- Binder G, Renz A, Martínez A, Keselman A, et al. SHOX haploinsufficiency and Leri-Weill dyschondrosteosis: prevalence and growth failure in relation to mutation, sex, and degree of wrist deformity. *J Clin Endocrinol Metab* 2004;89(9):4403-8.
- Binder G, Ranke MB, Martin DD. Auxology is a valuable instrument for the clinical diagnosis of SHOX haploinsufficiency in school-age children with unexplained short stature. *J Clin Endocrinol Metab* 2003;88(10):4891-6.
- Rappold G, Blum WF, Shavrikova EP, Crowe BJ, et al. Genotypes and phenotypes in children with short stature: clinical indicators of SHOX haploinsufficiency. *J Med Genet* 2007;44(5):306-13.
- Fano V, Gravina LP, Pino MD, Chertkoff L, et al. High specificity of head circumference to recognize N540K mutation in hypochondroplasia. *Ann Hum Biol* 2005;32(6):782-8.
- Malaquias AC, Scalco RC, Fontenele EG, Costalonga EF, et al. The sitting height/height ratio for age in healthy and short individuals and its potential role in selecting short children for SHOX analysis. *Horm Res Paediatr* 2013;80(6):449-56.
- Saunders CL, Lejarraga H, Del Pino M. Assessment of head size adjusted for height: an anthropometric tool for clinical use base on Argentinian data. *Ann Hum Biol* 2006; 33(4):415-23.
- Sociedad Argentina de Pediatría. Comité Nacional de Crecimiento y Desarrollo. Guía para la evaluación del crecimiento físico. 3.ª ed. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Pediatría; 2013.
- Fredriks AM, Van Buuren S, Van Heel WJ, Dijkman-Neerincx RH, et al. Nationwide age references for sitting height, leg length, and sitting height/height ratio, and their diagnostic value for disproportionate growth disorders. *Arch Dis Child* 2005;90(8):807-12.
- Lee TS, Chao T, Tang RB, Hsieh CC, et al. A longitudinal study of growth patterns in schoolchildren in one Taipei District. II: Sitting height, arm span, body mass index and skinfold thickness. *J Chin Med Assoc* 2005;68(1):16-20.
- Bundak R, Bas F, Furman A, Günöz H, et al. Sitting height and sitting height/height ratio references for Turkish children. *Eur J Pediatr* 2014;173(7):861-9.
- Cusminsky M, Castro E, Acciona L Ch, Jubany E, et al. Estudio longitudinal de crecimiento y desarrollo del niño en La Plata. *Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires* 1966;1-3 Pp:3-13.
- Cusminsky M, Lozano GA, Castro EP, Feller J, et al. Crecimiento y desarrollo del niño normal de 4 a 12 años. Estudio transversal, La Plata, Argentina. En Sociedad Argentina de Pediatría. XIV Congreso Internacional de Pediatría; del 3 al 9 de octubre de 1974; Buenos Aires, Argentina; 5:52-61.
- Lejarraga H, Orfila G. Estándares de peso y estatura para niñas y niños argentinos desde el nacimiento hasta la madurez. *Arch Argent Pediatr* 1987;85(4):209-22.
- Abeyá Gilardon E, Anigstein C, Bay L, Caño S, et al. Referencias y estándares de crecimiento en la Argentina. Consideraciones del Grupo *ad hoc* para el análisis de las tablas de la Organización Mundial de la Salud y su uso en la Argentina. *Arch Argent Pediatr* 2007;105(2):159-66.
- Lejarraga H, Del Pino M, Fano V, Caino S, et al. Referencias de peso y estatura desde el nacimiento hasta la madurez para niñas y niños argentinos. Incorporación de datos de la OMS de 0 a 2 años, recálculo de percentilos para obtención de valores LMS. *Arch Argent Pediatr* 2009;107(2):126-33.

21. Orden AB, Apezteguía MC. Weight and height centiles of Argentinian children and adolescents: a comparison with WHO and national growth references. *Ann Hum Biol* 2016;43(1):9-17.
22. Cole TJ. Fitting smoothed centile curves to reference data. *J R Stat Soc Ser A Stat Soc* 1988;151(3):385-418.
23. Cole TJ, Green PJ. Smoothing reference centile curves: the LMS method and penalized likelihood. *Stat Med* 1992;11(10):1305-19.
24. Van Buuren S, Fredriks M. Worm plot: a simple diagnostic device for modeling growth references curves. *Stat Med* 2001;20(8):1259-77.
25. Royston P, Wright EM. Goodness-of-fit statistics for age-specific reference intervals. *Stat Med* 2000;19(21):2943-62.
26. Pan H, Cole TJ. A comparison of goodness of fit tests for age-related reference ranges. *Stat Med* 2004;23(11):1749-65.
27. Caíno S, Adamo P, Kelmansky D, Lejarraga H. Impacto del entrenamiento sobre el error de mediciones antropométricas. *Arch Argent Pediatr* 2002;100(2):110-3.
28. Caíno S, Kelmansky D, Adamo P, Lejarraga H. Short-term growth in head circumference and its relationship with supine length in healthy infants. *Ann Hum Biol* 2010;37(1):108-16.
29. LMSgrowth program. [Acceso: 4 de enero de 2017]. Disponible en: <http://www.healthforallchildren.com/shop-base/shop/software/lmsgrowth>.
30. Falkner F, Tanner JM, eds. Human Growth. A Comprehensive Treatise. 2nd ed. New York: Springer; 1986.
31. Illingworth RS, Eid EE. The head circumference in infants and other measurements to which it may be related. *Acta Paediatr Scand* 1971;60(3):333-7.

Archivos hace 75 años



El texto completo se encuentra disponible en la versión electrónica de este número.