

Masa grasa corporal en niños y adolescentes de sexo masculino

L.A. Moreno Aznar*, J. Fleta Zaragoza*, G. Rodríguez Martínez, A. Sarría Chueca, M. Bueno Sánchez

Resumen. *Objetivo.* Describir la proporción de masa grasa corporal, cuantificada a partir de la medida de 4 pliegues cutáneos, en una muestra de niños varones de Zaragoza.

Métodos. En 1995, se estudiaron 701 varones con edades comprendidas entre 6,0 y 14,9 años, de 6 colegios de la provincia de Zaragoza. Se midió: peso, talla y pliegues cutáneos bíceps, tríceps, subescapular y suprailíaco. La densidad corporal se calculó a partir de las medidas de los 4 pliegues cutáneos, mediante las fórmulas de Sarría y cols. La masa grasa (%) se calculó mediante la fórmula de Weststrate y Deurenberg. En cada grupo de edad se presentan las medias, desviaciones estándar y percentiles 5, 25, 50, 75 y 95.

Resultados. Se presenta la media, desviación estándar y los percentiles 5, 25, 50, 75 y 95 de la masa grasa corporal (%), en todos los grupos de edad; ésta aumenta progresivamente hasta los 10,5 años y posteriormente disminuye también progresivamente al menos hasta los 14,5 años.

Conclusiones. Se presentan datos de porcentaje de masa grasa corporal, calculados a partir de la medida de pliegues cutáneos, obtenidos en población de referencia de la provincia de Zaragoza. Estos datos son útiles para contar con criterios más racionales para el diagnóstico de obesidad en niños y adolescentes.

An Esp Pediatr 1999; 51:629-632.

Palabras clave: Masa grasa. Obesidad. Pliegues cutáneos. Estado nutricional. Niño.

BODY FAT MASS IN MALE CHILDREN AND ADOLESCENTS

Abstract. *Objective.* To describe the proportion of body fat mass, quantified from the measurement of 4 skinfold thicknesses, in a sample of male children of Zaragoza.

Methods. In 1995, we have studied 701 males aged 6.0 to 14.9 years, from 6 schools of the province of Zaragoza. We have measured: weight, height, and biceps, triceps, subscapular and suprailliac skinfold thicknesses. Body density has been calculated from the 4 skinfold measurements, with the formulas of Sarría et al. Fat mass (%), was calculated with the Weststrate and Deurenberg's formulas. In each age group, we present mean, standard deviation and 5, 25, 50, 75 and 95th percentiles.

Results. We present mean, standard deviation and 5, 25, 50, 75 and 95th percentiles of body fat mass (%), in each age group. Body fat mass (%) progressively increased until 10.5 years and, after, progressively decrease at least until 14.5 years.

Conclusions. We present data of body fat mass (%), calculated from the measurement of 4 skinfold thicknesses, obtained from a reference population in the province of Zaragoza. These data are useful as more rationale criteria in the diagnosis of obesity in children and adolescents.

Key words: Fat mass. Obesity. Skinfold thicknesses. Nutritional status. Child.

Introducción

La mayoría de los estudios referentes a obesidad infantil, utilizan para su definición el índice de masa corporal (IMC)^(1,2). El IMC es un índice útil para el *screening* de niños con obesidad, aunque otras medidas antropométricas simples, como la circunferencia de la cintura o el pliegue cutáneo a nivel del tríceps, serían tan adecuados como él^(3,4). Sin embargo, si se trata de cuantificar, aunque sea de manera indirecta, la grasa corporal, parece necesario el uso de otras medidas que predicen mejor la cantidad de grasa corporal, como son los pliegues cutáneos^(5,6). En los últimos años están apareciendo algunos trabajos que tratan de aportar datos sobre la cantidad de grasa en niños de distintas edades, como un paso más para definir mejor los criterios de obesidad^(7,8).

El objetivo de este trabajo ha sido describir la proporción de masa grasa corporal, cuantificada a partir de la medida de 4 pliegues cutáneos, en una muestra de niños varones de Zaragoza.

Población y método

En 1995, se estudiaron 701 varones con edades comprendidas entre 6,0 y 14,9 años. La muestra se obtuvo de 7 colegios de la provincia de Zaragoza, seleccionados por ser representativos del nivel socioeconómico de dicha provincia: 5 colegios de ámbito urbano (uno de nivel socioeconómico medio-alto, dos de nivel socioeconómico medio y uno de nivel socioeconómico medio-bajo) y dos colegios de ámbito rural (uno de nivel socioeconómico medio y otro de nivel socioeconómico medio-bajo). Todo ello se ha descrito con mayor detalle anteriormente⁽⁴⁾.

En todos ellos se midió: peso, talla y pliegues cutáneos, bíceps, tríceps, subescapular y suprailíaco, según metodología descrita anteriormente^(1,5,6).

La densidad corporal se calculó a partir de las medidas de los 4 pliegues cutáneos, mediante las fórmulas de Sarría y cols.⁽⁵⁾, obtenidas en niños españoles de varios grupos etarios:

De 7,0-10,9 años Densidad = $1,1417 - 0,0633 \log \sum 4 \text{ pliegues}$
De 11,0-13,9 años Densidad = $1,1516 - 0,0658 \log \sum 4 \text{ pliegues}$
De 14,0-16,9 años Densidad = $1,1690 - 0,0693 \log \sum 4 \text{ pliegues}$

Departamento de Pediatría y *E.U. Ciencias de la Salud. Universidad de Zaragoza.

Correspondencia: Dr. L. Moreno Aznar. E.U. Ciencias de la Salud. Avda. Domingo Miral s/n. 50009 Zaragoza.

Recibido: Abril 1999

Aceptado: Julio 1999

Tabla I Peso, talla e índice de masa corporal en niños varones de Zaragoza, por grupos de edad

	<i>n</i>	<i>Peso (kg)</i> <i>Media (DE)</i>	<i>Talla (m)</i> <i>Media (DE)</i>	<i>IMC (kg/m²)</i> <i>Media (DE)</i>
6,5 años	93	23,81 (4.09)	1,22 (0.05)	15,96 (1.87)
7,5 años	98	26,17 (4.00)	1,27 (0.05)	16,18 (1.65)
8,5 años	78	30,16 (5.64)	1,32 (0.06)	17,16 (2.35)
9,5 años	102	33,48 (7.05)	1,37 (0.07)	17,72 (2.49)
10,5 años	77	37,25 (7.47)	1,43 (0.06)	18,13 (2.88)
11,5 años	67	42,07 (9.28)	1,48 (0.06)	19,07 (3.28)
12,5 años	58	44,26 (7.60)	1,52 (0.08)	18,98 (2.50)
13,5 años	75	51,05 (10.08)	1,61 (0.08)	19,66 (2.94)
14,5 años	53	56,76 (10.27)	1,66 (0.08)	20,53 (2.93)

Según recomiendan Reilly y cols.⁽⁹⁾, la masa grasa (%) se calculó mediante la fórmula de Weststrate y Deurenberg⁽¹⁰⁾, que tiene en cuenta el cambio de la densidad de la masa magra con la edad:

$$\text{Masa grasa (\%)} = [562 - 4,2 (\text{edad} - 2)] / d - [525 - 4,7 (\text{edad} - 2)]$$

En cada grupo de edad se presentan las medias, desviaciones estándar y percentiles 5, 25, 50, 75 y 95.

Resultados

En la tabla I se presentan la media y desviación estándar de peso, talla e IMC, por grupos de edad. Las tres características antropométricas aumentan progresivamente con la edad.

En la tabla II se presentan la media y desviación estándar de la masa grasa corporal (%); se puede observar que ésta aumenta progresivamente hasta los 10,5 años y posteriormente disminuye también progresivamente al menos hasta los 14,5 años. En la figura 1 se presentan los percentiles 5, 25, 50, 75 y 95 de la masa grasa corporal, en todos los grupos de edad.

Discusión

Desde el punto de vista conceptual, la obesidad se considera como el exceso de grasa corporal. Sin embargo, la medida directa de la grasa corporal sólo se puede obtener mediante técnicas a menudo muy sofisticadas y reservadas por lo tanto a centros de investigación⁽⁶⁾. Además, incluso estas técnicas no siempre aportan resultados similares⁽¹¹⁾. En la práctica, se usa a menudo el IMC como un indicador indirecto de la masa grasa. Recientemente hemos observado que otras medidas antropométricas predicen mejor la masa grasa, medida mediante hidrodensitometría, que el índice de masa corporal⁽⁵⁾. El citado estudio realizado en una muestra de 175 niños del sexo masculino, ha permitido además el establecer unas fórmulas que permiten predecir la masa grasa a partir de la suma de 4 pliegues cutáneos, con una precisión muy satisfactoria⁽⁵⁾.

Como los métodos de medida directa de la masa grasa no permiten hacer trabajos de campo con los que establecer patrones de referencia para la población infantil, parece adecuado establecer esta referencia de manera indirecta a partir de la medi-

Tabla II Masa grasa corporal (%) en niños varones de Zaragoza, por grupos de edad

	<i>Media</i>	<i>DE</i>
6,5 años	14,23	4,45
7,5 años	14,36	4,30
8,5 años	17,00	5,83
9,5 años	18,96	6,15
10,5 años	20,07	6,66
11,5 años	19,84	7,20
12,5 años	18,81	5,63
13,5 años	18,80	6,61
14,5 años	13,45	5,66

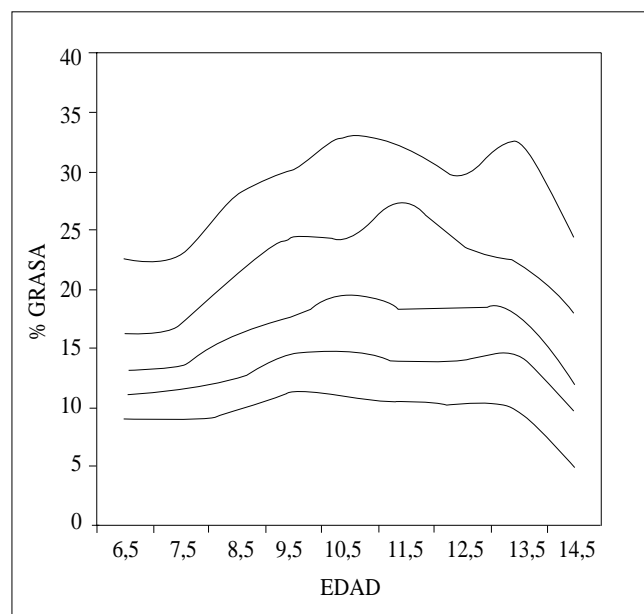


Figura 1. Masa grasa corporal (%) en niños varones de Zaragoza. Percentiles 5, 25, 50, 75 y 95, por grupos de edad.

da de los pliegues cutáneos. Nosotros ya hemos manejado el porcentaje de grasa obtenido a partir de la medida de los pliegues cutáneos, para la valoración del tejido adiposo, aunque en aquellos casos, calculado con otras fórmulas^(12,13). Recientemente Schaefer y cols.⁽⁷⁾ han obtenido valores de referencia de porcentaje de grasa en niños de Heidelberg. A todas las edades, los porcentajes son mayores en los niños de nuestro estudio, lo cual puede ser debido, al menos en parte, a la diferencia en las ecuaciones utilizadas para el cálculo del porcentaje de grasa. Los autores alemanes utilizan las ecuaciones de Slaughter y cols.⁽¹⁴⁾; sin embargo, nosotros hemos utilizado ecuaciones obtenidas recientemente en niños de nuestra propia población. Además, para el cálculo del porcentaje de grasa a partir de la densidad corporal, hemos utilizado la ecuación de Weststrate y Deurenberg⁽¹⁰⁾ que, al igual que las ecuaciones de Slaughter y cols.⁽¹⁴⁾, tienen en cuenta las variaciones de la densidad de la masa magra a lo largo de la infancia.

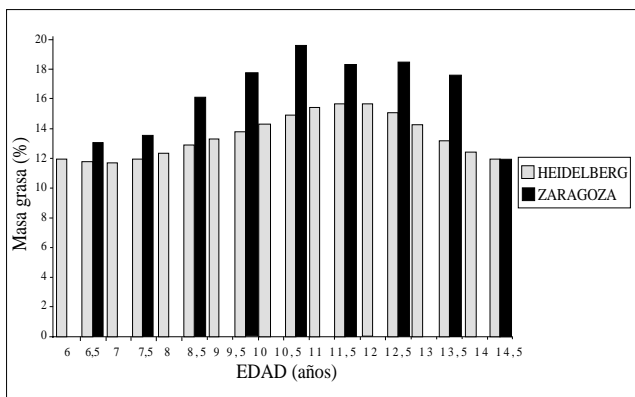


Figura 2. Comparación del porcentaje de masa grasa corporal (percentil 50) entre niños varones de Zaragoza y Heidelberg (Alemania).

Otro método que podría ser alternativo a la medida de los pliegues cutáneos es la impedancia bioeléctrica; sin embargo, este método no es el más adecuado para la medida del compartimiento graso y los resultados observados en distintos estudios no muestran mejores correlaciones que las obtenidas con la medida de los pliegues cutáneos habituales⁽¹⁵⁾.

Es importante también destacar el porcentaje de grasa observado a lo largo de las distintas edades consideradas. En nuestro estudio, el porcentaje alcanza un valor máximo a los 10,5 años, disminuyendo después progresivamente. En el estudio de Heidelberg⁽⁷⁾, el porcentaje es máximo a los 11,5 años, disminuyendo también después de manera progresiva. En otro estudio realizado en niños de Zaragoza⁽³⁾, en los que se valoró el porcentaje de grasa mediante hidrodensitometría, también se observa una disminución del porcentaje de grasa a partir de los 11,5 años.

Debido a la falta de valores de referencia en la literatura pediátrica, no se ha podido establecer de manera adecuada el punto de corte, a partir del cual definir la obesidad, siguiendo el criterio del porcentaje de grasa corporal. Algunos autores proponían un 30% en niños y niñas prepúberes y durante la pubertad, 25% en varones y 35% en mujeres⁽¹⁰⁾. En nuestro estudio, si consideramos el percentil 95, estos valores únicamente son similares a los propuestos entre los 8 y los 11 años y después a partir de los 14 años de edad. En cualquier caso, queda todavía mucho por investigar para establecer un criterio adecuado para el diagnóstico de obesidad en niños y adolescentes. En este sentido, habrá que tener en cuenta no sólo criterios estadísticos sino aquellos valores de porcentaje de grasa que se asocien con la aparición de complicaciones metabólicas⁽¹⁶⁾.

La utilización del porcentaje de grasa, a partir de la medida de los pliegues cutáneos, para el diagnóstico de obesidad podría tener un uso limitado en aquellos casos de obesidad extrema, cuando la suma de los cuatro pliegues cutáneos es superior a 120-140 mm. En esos casos, la obesidad es tan manifiesta que el diagnóstico de certeza se hace por observación directa del niño.

Desde el punto de vista de la salud pública, será importante confirmar en el futuro si el incremento observado en los úl-

timos años en los valores de índice de masa corporal y en la prevalencia de sobrepeso en distintas poblaciones de países desarrollados^(2,17), se deben realmente a un exceso de grasa. Si es así, será también de gran trascendencia el intentar confirmar que este aumento de la masa grasa en la población infantil se debe a un aumento del sedentarismo⁽¹⁸⁾.

En conclusión, se presentan datos de porcentaje de masa grasa corporal, calculados a partir de la medida de pliegues cutáneos, obtenidos en la población de referencia de la provincia de Zaragoza. Estos datos son útiles para contar con criterios más racionales para el diagnóstico de obesidad en niños y adolescentes. Desde el punto de vista sanitario, serán también útiles para monitorizar las tendencias de la masa grasa en nuestra población y para intentar aportar más argumentos en contra de las actividades realizadas por la población infantil y que favorecen el sedentarismo, como son la televisión, el vídeo, las consolas de vídeo-juegos y el ordenador.

Bibliografía

- Moreno LA, Fleta J, Mur L, Sarría A, Bueno M. Fat distribution in obese and non obese children and adolescents. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1998; **27**:176-180.
- Moreno LA, Sarría A, Fleta J, Rodríguez G, Bueno M. Trends in obesity among children in Aragón (Spain) 1985-1995. *Int J Obes* 1998; **22** (Suppl 4): S7.
- Sarría A, Moreno LA, García-Llop LA, Fleta J, Morellón MP, Bueno M. Body mass index, triceps skinfold and waist circumference in screening for adiposity in male children and adolescents: evaluation using receiver operating characteristic curves. *Am J Clin Nutr*. En prensa.
- Moreno LA, Fleta J, Mur L, Rodríguez G, Sarría A, Bueno M. Waist circumference values in Spanish children. Gender related differences. *Eur J Clin Nutr* 1999; **53**:429-433.
- Sarría A, García-Llop LA, Moreno LA, Fleta J, Morellón MP, Bueno M. Skinfold thickness measurements are better predictors of body fat percentage than body mass index in male Spanish children and adolescents. *Eur J Clin Nutr* 1998; **52**:573-576.
- Sarría A, Bueno M, Rodríguez G. Exploración del estado nutricional. En: Bueno M, Sarría A, Pérez-González J (eds.) *Nutrición en Pediatría*. Ed. Ergon. Madrid 1999:13-26.
- Schaefer F, Georgi M, Wühl E, Schärer K. Body mass index and percentage fat mass in healthy German schoolchildren and adolescents. *Int J Obes* 1998; **22**:461-469.
- Mast M, Körtzinger I, König E, Müller MJ. Gender differences in fat mass of 5-7-year old children. *Int J Obes* 1998; **22**:878-884.
- Reilly JJ, Wilson J, Durnin JVGA. Determination of body composition from skinfold thickness: a validation study. *Arch Dis Child* 1995; **73**:305-310.
- Weststrate JA, Deurenberg P. Body composition in children: proposal for a method for calculating body fat percentage from total body density or skinfold-thickness measurements. *Am J Clin Nutr* 1989; **50**:1104-1115.
- Wang ZM, Deurenberg P, Guo SS, Pietrobelli A, Wang J, Pierson RN, Heymsfield SB. Six-compartment body composition model: inter-method comparisons of total body fat measurement. *Int J Obes* 1998; **22**:329-337.
- Fleta J. Estudios antropométricos en relación con la obesidad en población infantil de la ciudad de Zaragoza. Tesis Doctoral. Universidad

de Zaragoza, 1983.

- 13 Fleta J, Moreno L, Mur L, Bueno M. Actualización de medidas antropométricas e índices nutricionales en la infancia. Valoración del pliegue submandibular. Premio Nutrición Infantil Nestlé. Sociedad de Pediatría de Aragón, La Rioja y Soria, 1999.
- 14 Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, van Loan MD, Bembien DA. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol* 1988; **60**:709-723.
- 15 Rodríguez G, Moreno LA, Sarría A, Fleta J, Bueno M. Diurnal variation in the assessment of body composition using bioelectrical impedance in children. *Eur J Clin Nutr* 1999; **53**:244.
- 16 Dwyer T, Blizzard CL. Defining obesity in children by biological endpoint rather than population distribution. *Int J Obes* 1996; **20**:472-480.
- 17 Troiano RP, Flegal KM. Overweight children and adolescents: Description, epidemiology, and demographics. *Pediatrics* 1998; **101**:497-504.
- 18 Moreno LA, Fleta J, Mur L. Television watching and fatness in children. *JAMA* 1998; **280**:1230-1231.