

Original

Estudio antropométrico y valoración del estado nutricional de una población de escolares de Granada; comparación con los estándares nacionales e internacionales de referencia

E. González Jiménez¹, M.^a J. Aguilar Cordero¹, J. Álvarez Ferre², C. Padilla López² y M. C. Valenza³

¹Departamento de Enfermería. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Granada. ²Grupo de Investigación CTS-367. Junta de Andalucía. ³Departamento Fisioterapia. Universidad de Granada. Granada. España.

Resumen

Estudios recientes muestran un incremento alarmante en las tasas de sobrepeso y obesidad entre la población infantil y juvenil. Los objetivos de este trabajo fueron realizar una valoración del estado nutricional y composición corporal mediante antropometría en una población de escolares de Granada capital y provincia, así como comparar el estado nutricional de la población escolar estudiada con los estándares nacionales e internacionales de referencia. La prevalencia general de sobrepeso encontrado en ambos sexos fue del 22,03% y la tasa de obesidad del 9,12%. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la variable peso para la edad y el sexo ($p < 0,05$) y la variable estatura para la edad y sexo ($p < 0,05$). Respecto del índice de masa corporal, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la variable sexo ($p = 0,182$) pero sí respecto de la variable edad ($p < 0,05$). Por último, cabe resaltar como los valores de antropometría estimados, se sitúan muy por encima de los estándares de referencia tanto nacionales como internacionales.

(*Nutr Hosp.* 2012;27:1106-1113)

DOI:10.3305/nh.2012.27.4.5852

Palabras clave: Niños. Adolescentes. Obesidad. Antropometría. Estado nutricional.

ANTHROPOMETRIC STUDY AND EVALUATION OF THE NUTRITIONAL STATUS OF A POPULATION SCHOOL CHILDREN IN GRANADA; COMPARISON OF NATIONAL AND INTERNATIONAL REFERENCE STANDARDS

Abstract

Recent studies show an alarming increase in levels of overweight and obesity among children and adolescents. The main objectives of this research were the following: (i) to carry out an anthropometric evaluation of the nutritional status and body composition of school children in the city and province of Granada; (ii) to compare the nutritional status of this population sample with national and international reference standards. The results obtained in this study showed that the general prevalence of overweight in both sexes was 22.03% and that 9.12% of the children were obese. Statistically significant differences were found between the variable, weight for age and sex ($p < 0.05$) and the variable, height for age and sex ($p < 0.05$). Regarding the body mass index, no statistically significant differences were found for the variable, sex ($p = 0.182$). This contrasted with the variable, age, which did show statistically significant differences ($p < 0.05$). As a conclusion, the results of our study highlighted the fact that these anthropometric values were much higher than national and international reference standards.

(*Nutr Hosp.* 2012;27:1106-1113)

DOI:10.3305/nh.2012.27.4.5852

Key words: Children. Adolescents. Obesity. Anthropometry. Nutritional status.

Introducción

Según datos de la Organización Mundial de la salud (OMS), mas de mil millones de personas sufren de

sobrepeso en todo el mundo, de los que trescientos millones de personas puedan ser consideradas como obesos¹. En el caso de la población infantil y adolescente, estudios recientes a partir de estudiantes europeos muestran un incremento dramático de las tasas de sobrepeso y obesidad².

En el caso de España, 4 menores de cada 10 (42,7%) de edades comprendidas entre los 6 y los 9 años presentan sobrepeso mientras que 1 de ellos ya es obeso³. En el caso de los adolescentes, la prevalencia es algo menor, pero igualmente preocupante, ya que 1 de cada 3 presenta sobrepeso y 1 de cada 20 es obeso^{4,5}.

Correspondencia: María José Aguilar Cordero.
Departamento de Enfermería.
Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Granada.
Av. Madrid, s/n.
18071 Granada. España.
E-mail: mariajaguilar@telefonica.net

Recibido: 13-III-2012.
Aceptado: 27-III-2012.

El sobrepeso y la obesidad son considerados como factores de riesgo importantes para el desarrollo de patologías crónicas de gran prevalencia como la diabetes mellitus tipo II hipertensión arterial^{6,7,8}, coleditis, la esteatohepatitis no alcohólica⁹, la artrosis¹⁰ y algunos tipos de cáncer entre los países en desarrollo¹¹.

La prevalencia de sobrepeso y obesidad entre niños y adolescentes ha experimentado un aumento excesivo en las últimas décadas. Según datos del estudio desarrollado por González (2010)¹², la prevalencia general de sobrepeso en chicas era del 23,01% y del 20,81% entre los chicos. Respecto de la prevalencia de obesidad, esta se estimó en un 12,70% entre las chicas y de un 4,98% entre los chicos.

Además, se ha observado la existencia de un patrón de distribución geográfica respecto de la prevalencia de obesidad en las diferentes regiones españolas. Así, eran el noroeste y sureste de la península, junto con el archipiélago canario las regiones geográficas con mayor prevalencia de obesidad entre su población infantil y adolescente^{13,14}.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, resulta de esencial el manejo y uso de técnicas básicas para diagnosticar el sobrepeso y la obesidad a edades tempranas¹⁵. En este sentido la antropometría constituye una herramienta esencial, de fácil aplicación y reducidos costes¹⁶. A pesar de la inexistencia de criterios de consenso para definir el sobrepeso y la obesidad en las diferentes etapas de la vida, en la actualidad, el índice de masa corporal (IMC: peso/[talla en metros]²), continua siendo el criterio de elección entre la comunidad científica tanto para adultos como para niños y adolescentes^{20,21}. Asimismo, y para un estudio más completo de la composición corporal de cada sujeto será necesario valorar además los perímetros de la cintura y de la cadera así como los seis pliegues cutáneos principales^{17,18}.

Objetivos

Los objetivos a alcanzar con el desarrollo de este trabajo fueron los siguientes:

- Realizar una valoración del estado nutricional y composición corporal mediante antropometría de una población de escolares de Granada capital y provincia.
- Comparar el estado nutricional de la población escolar estudiada, con los estándares nacionales e internacionales de referencia.

Muestra

Con objeto de obtener una población representativa de toda la provincia de Granada, fue necesario realizar un análisis previo sobre la situación demográfica actual en cuanto a la población existente de niños y adolescentes. Para ello y como fuente de datos en nuestra pro-

vincia se utilizó el Padrón Municipal de 2008, según el cual la población existente para ese intervalo de edad en ese periodo ascendía a 49.359 sujetos entre chicos y chicas. Distinguiendo entre sexos, 24.055 eran niños, esto es, el 48,7% del total de la población infantil en ese momento. En el caso de las niñas, su número ascendía hasta

25.304 o su equivalente, el 51,3% del total de la población objeto del estudio. Teniendo en cuenta estos datos y asumiendo un error del 3%, la población de estudio se concretó en 977 sujetos, de los cuales 524 fueron chicas y 452 varones todos ellos con edades comprendidas entre los 9 y los 17 años. La selección de las últimas unidades fue proporcional al tamaño del municipio de residencia y el área geográfica en la que este se encontraba. Con esta premisa, se establecieron cinco zonas geográficas y tres tipos de municipios (menos de 10.000 habitantes, entre 10.000 y 50.000 y más de 50.000). De este modo y en base a todo lo anterior se tomaron de 13 centros educativos públicos y concertados distribuidos por toda la provincia y Granada capital haciendo de este modo representativa de la provincia la población de escolares participantes.

Metodología

Para realizar una adecuada valoración del estado nutricional y composición corporal fue necesario desarrollar un completo estudio de antropometría. Los parámetros antropométricos analizados fueron el peso, la talla y con ello el índice de masa corporal (según edad y sexo). Para ello se tomaron como referencia los estándares proporcionados a partir del estudio ENKID (1998-2000)¹⁹. Además, fueron valorados seis pliegues cutáneos (pliegue tricípital, bicipital, subescapular, suprailíaco, pliegue del muslo y de la pantorrilla). Las medidas, fueron en todos los casos tomadas por tres miembros del equipo previamente instruidos y adiestrados para ello. Cabe resaltar como todas las medidas fueron realizadas a primera hora de la mañana. Con objeto de establecer comparaciones con otros estudios, se hizo uso de los estándares de referencia nacionales de Sobradillo y colaboradores (2004)²⁰ e internacionales de Cole y cols. (2000)²¹ y del CDC/NCHS (2000)²².

Resultados

En relación con la variable peso en chicas, en la figura 1 se observa como ésta describe una trayectoria al alza a medida que avanzan en edad, a excepción de un pequeño grupo de alumnos de edades ≤ 10 años, en donde se puede observar un franco repunte de la mediana de peso. Respecto de la variable estatura, al igual que el peso resultó ir en aumento conforme a la edad, a excepción del grupo de chicas de edades ≥ 16 años en cuyo caso se pudo apreciar una reducción de su estatura. En lo que respecta al sexo masculino vemos

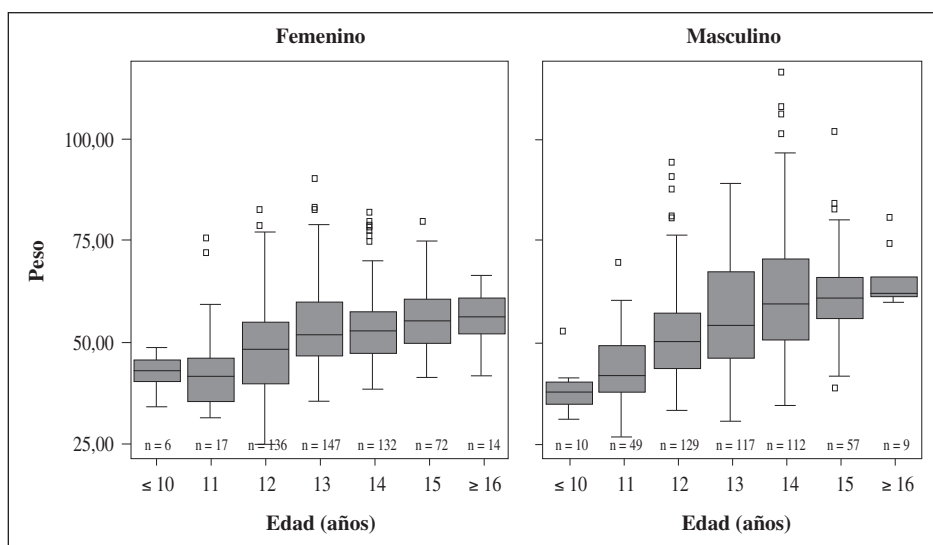


Fig. 1.—

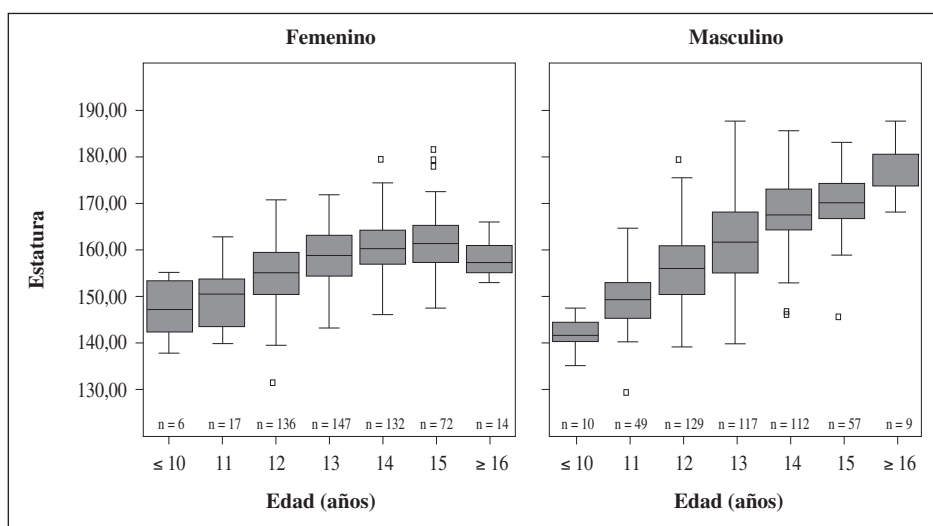


Fig. 2.—

cómo la variable peso comienza describiendo una trayectoria homogénea hasta la edad de 11 años. A partir de esa edad, el peso comienza a elevarse para alcanzar un punto máximo desde los 15 años en adelante. Este incremento tiene su explicación en el dimorfismo sexual característico propio del inicio de la pubertad. En el caso de los varones y a diferencia de lo encontrado en las chicas, vemos cómo a la edad de 10 años o menos éstos muestran cifras de peso inferiores a las de las chicas. Si bien, será a partir de los 11 años de edad cuando su ganancia de peso resulte más pronunciada y armónica.

En lo que respecta a la variable estatura, tal y como se muestra en la figura 2, existe un marcado dimorfismo sexual entre ambos sexos. Así, en el sexo femenino se puede observar como para edades ≤ 10 años, las puntuaciones en la estatura respecto de la mediana se aproximan a los 150 cm. A partir de los 12 años comenzará su incremento aunque de forma muy progresiva siendo a las edades de 13, 14 y 15 años cuando alcancen sus valores

máximos en estatura para ir descendiendo a partir de los 16 años y en adelante. En el caso de los varones (fig. 2), para igual edad de partida (≤ 10 años), sus puntuaciones en estatura eran menores que entre las chicas. Sin embargo, a partir de los 11 años, la estatura se incrementaba vertiginosamente alcanzando valores próximos a los 180 cm para los sujetos de edad ≥ 16 años.

Asimismo, cabe destacar que se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la variable peso para la edad y el sexo ($p < 0,05$) y la variable estatura para la edad y sexo ($p < 0,05$).

Respecto de la variable índice de masa corporal (IMC), tal y como se muestra en la figura 3, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre dicho índice y la variable sexo ($p = 0,182$) pero sí respecto de la variable edad ($p < 0,05$) para aquel grupo de chicos y chicas de edad igual o inferior a 12 años frente al resto de grupos.

Para el grupo de chicas de entre 9 a 12 años se estimó una prevalencia de sobrepeso del 23,5%, frente al

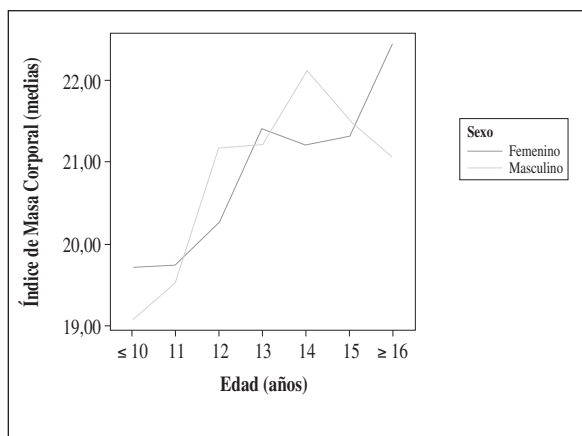


Fig. 3.—

25,2% que encontrado entre los varones de esa misma edad. Para las edades comprendidas entre los 12 y los 13 años, el porcentaje de sobrepeso en chicas ascendió al 32,2%, cifra que contrastaba con el 22,8% encontrado entre los varones de esa misma edad. A partir de esas edades y en adelante, la incidencia de sobrepeso disminuyó progresivamente entre las mujeres. En el caso de las chicas, con edades comprendidas entre 13 y 14 años, la prevalencia de sobrepeso descendió hasta el 18,3% frente a los varones en donde se obtuvo una incidencia de hasta el 26,1%. Por último, para los 14 años y en adelante, tuvo lugar un incremento del porcentaje de sobrepeso, estimado en un 24,7% para las mujeres y de

un 10,9% entre los varones. En cuanto a la prevalencia de la obesidad, entre los 9 y los 12 años, la prevalencia en el sexo femenino era del 13%, frente al 6,7% encontrado entre los chicos. Entre los 12 y los 13 años, la prevalencia de obesidad fue del 15,1% en chicas frente al 8,8% entre los chicos. Entre los 13 y los 14 años, la prevalencia de obesidad en chicas fue del 10,7%, frente a un 12,6% en varones. Finalmente, entre los 14 y los 17 años, el conjunto de valores resultó ser más equilibrado entre ambos sexos, estimándose una prevalencia de obesidad del 4,5% entre las chicas y del 4,7% en los varones.

Respecto de los pliegues cutáneos de las extremidades (tabla I), y en consonancia con lo descrito por Moreno y colaboradores en el estudio AVENA (2006)²³, las niñas presentaron valores promedio más elevados para todos los pliegues y a edades más tempranas que los varones. Si bien, a excepción del pliegue bicipital (por lo variado de sus valores) los valores de los restantes tres pliegues fueron en aumento conforme a la edad de los sujetos. En el caso del pliegue tricpital, sus valores experimentaron un repunte considerable respecto de la media a partir de los 16 años y en adelante.

Entre los chicos, los pliegues cutáneos de las extremidades no guardaban una relación directa con el incremento de la edad. Además, los valores obtenidos para los cuatro pliegues son por término general inferiores a los encontrados entre las chicas, especialmente para el pliegue del muslo, en cuyo caso tal y como puede observarse en la tabla II, sus valores resultaron

Tabla I
Pliegues de extremidad por grupos de edad en sexo femenino

Edad (años)	Recuento	Pliegue tricpital		Pliegue bicipital		Pliegue de la pantorrilla		Pliegue del muslo	
		Mediana	Desviación típica	Mediana	Desviación típica	Mediana	Desviación típica	Mediana	Desviación típica
11	17	14,13	9,93	8,87	6,87	15,13	8,05	22,13	9,92
12	136	15,87	5,81	8,17	4,77	16,07	6,44	24,73	8,33
13	147	17,80	6,27	8,47	3,97	18,93	8,70	27,87	8,03
14	132	17,73	5,89	8,27	3,91	17,40	6,34	27,27	7,95
15	72	17,90	6,12	9,90	3,55	16,83	6,55	28,47	7,78

Tabla II
Pliegues de extremidad por grupos de edad en sexo masculino

Edad (años)	Recuento	Pliegue tricpital		Pliegue bicipital		Pliegue de la pantorrilla		Pliegue del muslo	
		Mediana	Desviación típica	Mediana	Desviación típica	Mediana	Desviación típica	Mediana	Desviación típica
11	19	13,73	4,49	7,73	2,93	12,87	3,86	19,67	7,64
12	129	16,33	7,95	8,87	5,47	16,20	7,26	24,87	10,57
13	117	14,47	7,68	6,87	4,98	14,33	8,64	21,20	10,53
14	112	13,63	8,53	6,37	5,90	13,07	8,46	20,03	11,64
15	57	11,20	6,16	5,60	3,35	11,47	7,04	18,47	8,69

Tabla III
Pliegues del tronco por grupos de edad en sexo femenino

	Recuento	Pliegue subescapular		Pliegue suprailíaco	
		Mediana	Desviación típica	Mediana	Desviación típica
<i>Edad (años)</i>					
11	17	8,87	8,18	16,67	8,60
12	136	9,77	6,57	14,33	8,68
13	147	11,67	6,44	17,87	8,30
14	132	11,27	5,39	16,27	7,62
15	72	12,90	5,89	19,07	8,14

Tabla IV
Pliegues del tronco por grupos de edad en sexo masculino

	Recuento	Pliegue subescapular		Pliegue suprailíaco	
		Mediana	Desviación típica	Mediana	Desviación típica
<i>Edad (años)</i>					
11	19	7,07	5,02	18,27	9,34
12	129	10,60	7,94	16,40	10,10
13	117	8,80	7,29	13,67	10,52
14	112	9,00	8,58	12,97	11,04
15	57	8,33	6,97	10,73	8,40

ser progresivamente menores entre los varones a medida que éstos avanzan en edad. En el caso del pliegue tricótipal y al igual que en el pliegue del muslo, se constató una reducción muy significativa en sus valores a medida que los chicos avanzan en edad.

Respecto de los pliegues del tronco en chicas (tabla III), los valores de ambos pliegues se incrementaban en chicas de entre 9 y 10 años, para a continuación sufrir una progresiva disminución a la edad de 11 años e iniciar nuevamente un incremento progresivo con el avance de la edad. Así, se objetivó que el inicio de la adiposidad subcutánea en el tronco fue mayor y más temprano en edad entre las chicas que en chicos. Para el pliegue subescapular, no se encontró significación estadística respecto a la edad ($p = 0,753$). Sin embargo, se encontró significación estadística con el sexo pero siempre en función de la edad ($p < 0,05$) y con una interacción sexo/edad ($p < 0,05$). En el caso del pliegue suprailíaco y al igual que con el anterior no se encontró significación estadística para la edad ($p = 0,381$) aunque sí para la variable sexo en función de la edad en donde ($p < 0,05$) y la interacción sexo/edad ($p < 0,05$).

Entre los chicos, los valores de los pliegues del tronco evidencian una menor proporción de adiposidad subcutánea en esta región. Además, no se encontró un incremento de los mismos con la edad. Estos resultados resultaron ser similares a los reportados por Moreno y colaboradores en el estudio AVENA (2007)²⁴. En este sentido, hemos de destacar la evidencia de un franco

dimorfismo sexual respecto de todos los pliegues estudiados y los diferentes grupos de edad. En el caso del pliegue subescapular, tal y como se observa en la tabla IV, éste evoluciona con valores mínimos respecto a los descritos entre las chicas.

Ahora bien, en relación con la prevalencia de sobrepeso (Percentil 85 de IMC) y comparando con los estándares nacionales de Sobradillo y cols. (2004)²⁰ e internacionales de Cole y cols. (2000)²¹ y del CDC/NCHS (2000)²², se observó en el caso de las chicas que su estado nutricional (IMC) se situaba muy por encima de los estándares de referencia tanto nacionales (Sobradillo y cols.) como internacionales (Cole y cols. y del CDC/NCHS). Únicamente para el intervalo de edad comprendido entre los 14 y los 15 años, los resultados coincidieron con los obtenidos a partir de población española por Sobradillo y cols. Entre los varones, los valores obtenidos en este estudio (valores observados) se situaron igualmente muy por encima de los estándares utilizados. Únicamente se describió un descenso en los mismos para el período de entre los 15 a los 16 años de edad.

Respecto de la prevalencia de obesidad (Percentil 95 de IMC) y comparando con los estándares nacionales de Sobradillo y cols. (2004)²⁰ e internacionales de Cole y cols. (2000)²¹ y del CDC/NCHS (2000)²², se observó como en las chicas los valores de IMC era igualmente superiores a los descritos en estos estudio previos hasta la edad de 14 años. A partir de los 14 y en adelante, los

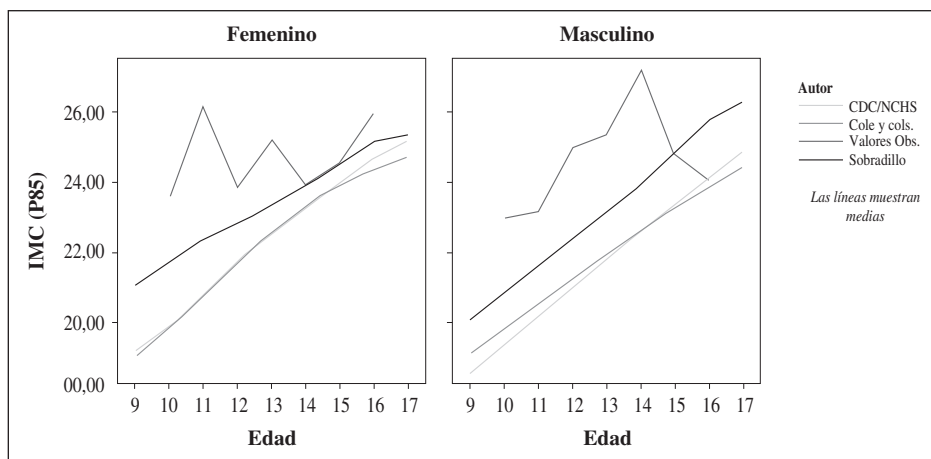


Fig. 4.—Comparación de los valores observados de acuerdo al percentil 85 de IMC con estándares nacionales e internacionales.

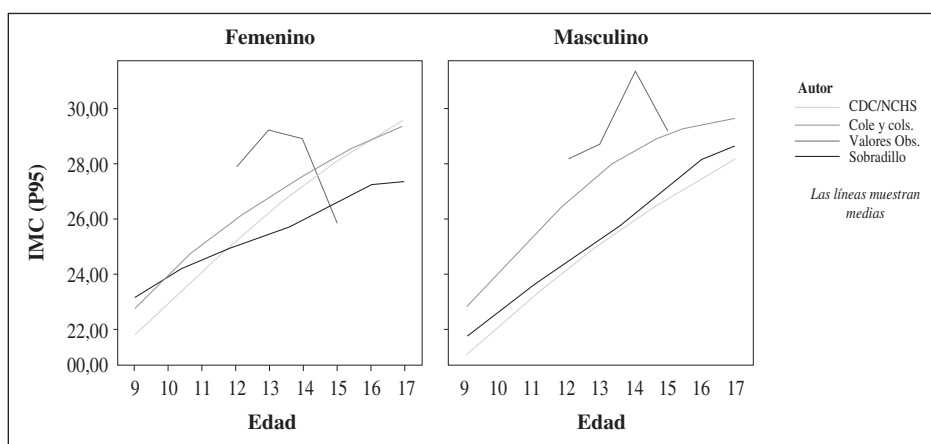


Fig. 5.—Comparación de los valores observados de acuerdo al percentil 95 de IMC con estándares nacionales e internacionales.

valores de IMC en chicas comenzaron a disminuir progresivamente, situándose por debajo de los valores de referencia nacionales e internacionales. Entre los varones, las puntuaciones de IMC fueron en todos los casos muy superiores a las reportadas por los estándares nacionales e internacionales.

Discusión/conclusión

Los resultados obtenidos en este estudio, ponen de manifiesto un considerable incremento de los valores observados en antropometría respecto de los datos reportados por estudios anteriores. En el caso de la variable peso entre las chicas y chicos, se observó cómo éste describe una trayectoria en claro aumento a medida que estos avanzan en edad, circunstancia que resulta coherente. La elevación del peso entre las chicas a partir de los 11 años de edad y en adelante implica la existencia de un marcado dimorfismo sexual. Esta circunstancia se manifiesta en el hecho de que los varones y a diferencia de las chicas, a edades de 10 años o menos mantienen cifras de peso inferiores. Estos resultados coinciden con los reportados por Orden y cols.

(2005)²⁵ en su estudio con escolares en la ciudad de Brandsen (Buenos Aires).

Respecto de la variable estatura, entre las chicas, sus valores mostraron una tendencia al alza conforme avanzaban en edad, a excepción del grupo de chicas con edades mayor o igual a 16 años, en cuyo caso se pudo apreciar cierta detención en su estatura. De acuerdo con Santiago y cols. (2007)²⁶, este hecho podría tener su explicación en la detención fisiológica del crecimiento ligada a la menarquia. En el caso del sexo masculino, se observa como la talla aún partiendo de valores iniciales similares, manifestará un incremento vertiginoso a partir de los 16 años, alcanzando valores muy superiores a los encontrados entre las chicas. Esto pone de relieve una vez más las diferencias propias de la especie humana en este caso sobre la estatura.

Respecto de la variable índice de masa corporal, los datos obtenidos en este estudio muestran por término general estados nutricionales poco saludables, con una preocupante tendencia al sobrepeso y obesidad. La existencia de una tasa media del 23,01% de sobrepeso entre las chicas seguida de una prevalencia media de obesidad del 12,70%, implica replantearse qué está

ocurriendo en términos de alimentación y ejercicio físico entre nuestra población infantil y juvenil. En el sexo masculino se observa una prevalencia media de sobrepeso del 20,81%, aunque las mayores diferencias respecto del sexo opuesto se observaron con una prevalencia media de obesidad del 4,98%. Estableciendo una comparación con el ya mencionado estudio ENKID¹⁹, en nuestro caso se observa un marcado incremento por término general en la prevalencia de sobrepeso y obesidad. Mientras que en el estudio ENKID se obtuvo una prevalencia de sobrepeso general del 12,4%, en el nuestro esta cifra se vio incrementada hasta un 23,01% en el caso de las chicas y del 20,81% entre los chicos. Por su parte, respecto de la prevalencia de obesidad es cierto que los datos obtenidos en nuestro estudio un resultado en el caso de las chicas (12,70%) muy similares a los reportados en su momento por el estudio ENKID donde la tasa de obesidad entre chicas se estimó en un 12%. En el caso de los chicos y para nuestro estudio se encontraron las mayores diferencias en términos de prevalencia de obesidad con un 4,98% frente al 15,6% reportado por el estudio ENKID.

Comparando nuestros resultados con los obtenidos por Meléndez en Granada (2002)²⁷, cabe resaltar, al igual que con el estudio ENKID, un empeoramiento del estado nutricional con un incremento tanto de sobrepeso como de obesidad entre la población valorada. Teniendo en cuenta que la población de escolares de Meléndez comprendía niños de entre 4 y 12 años de edad se estimó una prevalencia de sobrepeso en chicos del 8,4% y del 9,8% en chicas frente a una tasa de obesidad en chicos del 15,3% y del 16,9% en chicas. Estos resultados contrastan igualmente con los obtenidos en nuestro estudio en donde la prevalencia de sobrepeso superó considerablemente estos valores. En el caso de la prevalencia de obesidad la situación resultó ser a la inversa, esto es, las tasas de obesidad encontradas en nuestro estudio resultaron inferiores a las descritas por Meléndez en 2002. No obstante, hemos de tener en consideración las diferencias en cuanto a los intervalos de edades valoradas, circunstancia que implica la necesidad de interpretar estos datos y sus diferencias con cautela.

Estos resultados ponen de manifiesto el imparable ascenso que las tasas de sobrepeso y obesidad muestran entre la población infantil y adolescente valorada. Considerando la prevalencia de sobrepeso y obesidad de acuerdo a los parámetros proporcionados por los estándares nacionales de Sobradillo y cols. (2004)²⁰ e internacionales de Cole y cols. (2000)²¹ y del CDC/NCHS (2000)²² respecto de los valores observados en nuestro estudio, podemos concluir la existencia entre nuestros menores de tasas muy superiores tanto de sobrepeso como de obesidad a las indicadas por estos estudios en años anteriores. De no invertirse esta tendencia, tal y como indica la International Obesity Task Force (IOTF)²⁸, para el año 2040, las previsiones indican que la sobrecarga ponderal de sobrepeso y obesidad afectarán a toda la población

europea, circunstancia que sin duda tendrá gravísimas consecuencias en salud así como para el tejido social del mundo desarrollado.

Los resultados de este estudio, ponen de manifiesto un inadecuado estado nutricional, asociado a un incremento desmesurado de las tasas de sobrepeso y obesidad entre la población infantil y adolescente valorada, situándose por encima de los valores estimados tanto nacional como internacionalmente.

Referencias

1. World Health Organization. Obesity: Preventing and managing the Global Epidemic. Report of a WHO Consultation on obesity. Technical Report Series no. 98.1. Geneva: WHO (1997).
2. Lobstein T, Baur L. Policies to prevent childhood obesity in the European Union. *Eur J Public Health* 2005; 15 (6): 576-579.
3. Quelly SB, Lieberman LS. Global prevalence of overweight and obesity in preschoolers. *Anthropol Anz* 2011; 68 (4): 437-456.
4. Aguilar Cordero MJ, González Jiménez E, García García CJ, García López PA, Álvarez Ferre J, Padilla López CA, González Mendoza JL, Ocete Hita E. Obesity in a school children population from Granada: assessment of the efficacy of an educational intervention. *Nutr Hosp* 2011; 26 (3): 636-641.
5. Moreno LA, Mesana MI, Fleta J, Ruiz JR, González-Gross MM, Sarría A, Marcos A, Bueno M and the AVENA Study Group. Overweight, obesity and body fat composition in Spanish adolescents. The AVENA Study. *Ann Nutr Metab* 2005; 49: 71-76.
6. Scollan-Koliopoulos M, David B. The evaluation and management of childhood type 2 diabetes mellitus. *Prim Care Diabetes* 2011; 5 (3): 151-158.
7. Zalesin KC, Franklin BA, Miller WM, Peterson ED, McCullough PA. Impact of obesity on cardiovascular disease. *Med Clin North Am* 2011; 95 (5): 919-937.
8. Knight JA. Diseases and disorders associated with excess body weight. *Ann Clin Lab Sci* 2011; 41 (2): 107-121.
9. Harrison SA, Diehl AM. Fat and the liver: a molecular overview. *Semin Gastrointest Dis* 2002; 13: 3-16.
10. Cicuttini FM, Baker JR, Spector TD. The association of obesity with osteoarthritis of the hand and knee in women: a twin study. *J Rheumatol* 1996; 23: 1221-1226.
11. Stefan N, Häring HU. The metabolically benign and malignant fatty liver. *Diabetes* 2011; 60 (8): 2011-2017.
12. González Jiménez Emilio. Evaluación de una intervención educativa sobre nutrición y actividad física en niños y adolescentes escolares con sobrepeso y obesidad de Granada y provincia. [Tesis Doctoral]. Universidad de Granada. 2010.
13. Serra Majem LL, Ribas Barba L, Aranceta Bartrina J, Perez Rodrigo C, Saavedra Santana P, Pena Quintana L. Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del estudio enkid (1998-2000). *Med Clin (Barc)* 2003; 121 (19): 725-732.
14. González Jiménez E, Aguilar Cordero MJ, García García CJ, García López PA, Padilla López CA, Álvarez Ferre J. Epidemiological study of nursing on the prevalence of overweight, obesity and its association with hypertension in a population of students in the city of Granada and its province. *Nutr Clin Diet Hosp* 2010; 30: 42-50.
15. Wickremasinghe VP. Treatment and prevention of childhood obesity. *Ceylon Med J* 2011; 56 (2): 77-80.
16. Boissonneault GA; CHAC, the Clinical and Health Affairs Commission of the AAPA. Childhood obesity: screening and early intervention. *JAAPA* 2011; 24 (9): 24-27.
17. Flegal KM, Shepherd JA, Looker AC, Graubard BI, Borrud LG, Ogden CL, Harris TB, Everhart JE, Schenker N. Comparisons of percentage body fat, body mass index, waist circumference, and waist-stature ratio in adults. *Am J Clin Nutr* 2009; 89 (2): 500-508.

18. Oboh HA, Adedeji AA. Correlation of waist-hip-ratio and waist-height-ratio to cardiovascular risks factors in a Nigerian population. *Nig Q J Hosp Med* 2011; 21 (1): 16-24.
19. Serra LL, Ribas L, Aranceta J, Pérez C, Saavedra P, Peña L. Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del estudio enkid (1998-2000). *Med Clin* 2003; 121 (19): 725-732.
20. Sobradillo B, Aguirre A, Aresti U, Bilbao C, Fernández-Ramos C, Lizarraga A et al. Curvas y tablas de crecimiento (estudio longitudinal y transversal). Fundación F. Orbegozo. En: Patrones de crecimiento y desarrollo en España. Atlas de gráficas y tablas. Ergon, Madrid: pp. 145-168.
21. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: internacional survey. *BMJ* 2000; 320: 1-6.
22. CDC/NCHS. CDC growth charts: United States. 2000 <http://www.cdc.gov/growthchart>.
23. Moreno LA, Mesana MI, González-Gross M, Gil CM, Fleta J, Warnberg J, Ruiz JR, Sarría A, Marcos A, Bueno M. Anthropometric body fat composition reference values in Spanish adolescents. The AVENA Study. *Eur J Clin Nutr* 2006; 60: 191-196.
24. Moreno LA, Mesana MI, González-Gross MM, Gil C, Ortega FB, Fleta J, Warnberg J, León JF, Marcos A, Bueno M and the AVENA Study Group. Body fat distribution reference standards in Spanish adolescents. The AVENA Study. *Int J Obes (London)* 2007; 31: 1798-1805.
25. Orden AB, Torres MF, Luis MA, Cesani MF, Quintero FA, Oyhenart EE. Evaluación del estado nutricional en escolares de bajos recursos socioeconómicos en el contexto de la transición nutricional. *Arch Argent Pediatr* 2005; 103 (3): 205-211.
26. Santiago P, García E, Sánchez C, Moreno A, Martínez P, Sánchez B, López JA, Soriguer F. Estudio antropométrico de los escolares de la provincia de Jaén. *Endocrinol Nutr* 2007; 54 (4): 205-210.
27. Meléndez JM. Evaluación nutricional y composición corporal en una población infantil de la vega de Granada. [Tesis Doctoral]. Universidad de Granada, 2002.
28. International Obesity Task Force. European Association for the study of obesity. Obesity in Europe. The case for action. Position paper. London, 2002.