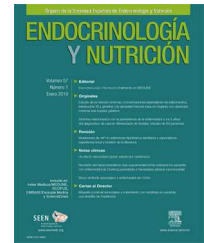


ENDOCRINOLOGÍA Y NUTRICIÓN

www.elsevier.es/endo



ORIGINAL

Factores determinantes del índice de masa corporal en escolares españoles a partir de las Encuestas Nacionales de Salud

Marisa González Montero de Espinosa^{a,b}, Ángel Herráez^{b,c}
y María Dolores Marrodán Serrano^{b,d,*}

^a Instituto de Enseñanza Secundaria Santa Eugenia, Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid, Madrid, España

^b Grupo de Investigación EPINUT, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España

^c Departamento de Bioquímica y Biología Molecular, Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares, Madrid, España

^d Departamento de Zoología y Antropología Física, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España

Recibido el 20 de julio de 2012; aceptado el 21 de enero de 2013

Disponible en Internet el 9 de mayo de 2013

PALABRAS CLAVE

Índice de masa corporal;
Encuestas Nacionales de Salud (España);
Horas de sueño;
Televisión;
Actividad física

Resumen

Introducción: Las Encuestas Nacionales de Salud no establecen relaciones sinérgicas entre variables. El propósito del presente trabajo es profundizar en el análisis secular del índice de masa corporal (IMC) y su relación con otros parámetros contenidos en el cuestionario de menores.

Material y métodos: Se analizan datos de las entrevistas realizadas (entre 1987 y 2006) a padres o tutores de escolares de 9 a 15 años. Se seleccionaron talla y peso declarados por los progenitores, calculando posteriormente el IMC. Se establecen categorías en función del sexo y edad, tiempo dedicado al sueño y a ver televisión y, por último, frecuencia de la actividad física. Mediante pruebas de ANOVA se analiza la evolución secular del IMC y su dependencia de los factores mencionados.

Resultados y conclusiones: Se verifica un significativo aumento secular del peso y talla que, entre los 12 y 15 años, es de mayor intensidad en la serie masculina. Se constata la influencia de la actividad física sobre el IMC, que disminuye al aumentar las sesiones destinadas al ejercicio ($p < 0,001$). En contraposición, dicho índice se eleva ($p < 0,001$) con el tiempo dedicado a ver televisión. Se confirma también el papel del descanso nocturno como modulador del tamaño corporal, ya que los escolares de 9 a 11 años que duermen más de 9 h tienen un IMC menor ($p < 0,001$) que los que descansan menos. Entre los 12 y 15 años el IMC disminuye ($p < 0,001$) a partir de las 6 h de sueño.

© 2012 SEEN. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: marrodan@bio.ucm.es (M.D. Marrodán Serrano).

KEYWORDS

Body mass index;
Spanish National
Health Surveys;
Sleep duration;
Television watching;
Physical activity

Determining factors in body mass index of Spanish schoolchildren based on the National Health Surveys

Abstract

Introduction: Spanish National Health Surveys do not establish synergistic relations between variables. The purpose of this study was to perform a deeper historical analysis of body mass index (BMI) and its relation to other parameters included in the questionnaire for children.

Material and methods: Data from interviews conducted (between 1987 and 2006) to parents and guardians of schoolchildren aged 9-15 years were analyzed. Height and weight reported by parents were selected and used to calculate BMI. Subjects were stratified by age, gender, time spent sleeping and watching television and, finally, frequency of physical activity. The historical trend of BMI and its dependence on the above factors were analyzed using ANOVA tests.

Results and conclusions: Significant weight and height increases were seen, which were more marked in boys aged 12 to 15 years. Influence of physical activity on BMI was shown, but decreased ($P < .001$) as exercise time increased. By contrast, BMI increased ($P < .001$) as time spent watching television increased. On the other hand, the role of sleep as modulator of body size was confirmed, since schoolchildren aged 9-11 years who slept over 9 h had lower BMIs ($P < .001$). In subjects aged 12 to 15, BMI decreased ($P < .001$) from 6 h of sleep.

© 2012 SEEN. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

La obesidad es una enfermedad multifactorial que se ha convertido en un creciente problema de salud pública por su conexión con las principales causas de morbilidad, tanto en los países desarrollados como en los de economía emergente. Dicha enfermedad es principalmente alarmante en el caso de la infancia y adolescencia, y, por ello, se están publicando frecuentemente estudios poblacionales centrados en dichas etapas y encaminados a analizar su incidencia y evolución.

Efectivamente, podemos encontrar en España datos que provienen de diferentes investigaciones realizadas a partir del año 2000. Entre ellos citaremos el estudio de Cuenca¹, que reporta cifras del orden del 26,6% de sobrepeso y 3,9% de obesidad, para escolares entre 9 y 12 años, el EnKid², que establece los porcentajes en 12,4 y 13,9, respectivamente, en individuos de 2 a 24 años, y el proyecto Alimentación y Valoración del Estado Nutricional de los Adolescentes españoles (AVENA)³, que cuantifica el tanto por ciento de exceso de peso en 25,69 en varones y en 19,13 en mujeres, en edades comprendidas entre 13 y 18,5 años. Estudios más recientes y elaborados a partir de muestras que superan los 7.000 individuos ponen de relieve que el exceso ponderal en la población infantil no se ha frenado; así, nuestro grupo de investigación⁴ reseñó que el 27,4% de los chicos y el 21,5% de las chicas, entre 6 y 12 años, presentaban sobrepeso u obesidad. Del mismo modo, el estudio Alimentación, Actividad física, Desarrollo Infantil y Obesidad (ALADINO)⁵ establece cifras de exceso ponderal de 34,1% para los niños y de 28,6% para la niñas, entre 6 y 9 años.

También existen importantes investigaciones financiadas por la UE que pretenden profundizar en los aspectos genéticos y ambientales causantes de la obesidad infantil, para establecer directrices de promoción de la salud y prevención de enfermedades. Citaremos, por ejemplo, el proyecto Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence (HELENA)⁶, que es un metaanálisis en el que se incluyen

todos los trabajos indexados en PubMed publicados entre 1990 y 2007 y el denominado Identification and prevention of Dietary and lifestyle-induced health Effects In Children and infants (IDEFICS)⁷. La finalidad de estas ambiciosas investigaciones es establecer estrategias efectivas que, respetando las diferencias culturales en el ámbito europeo, frenen en la medida de lo posible este peligroso problema infantil.

La mayoría de los estudios epidemiológicos citados anteriormente se han llevado a cabo con un numeroso efectivo muestral y partiendo de medidas antropométricas tomadas directamente a los participantes. Este procedimiento no siempre es posible por razones de tiempo o de presupuesto y, por ello, en ocasiones se recurre a la información biométrica obtenida a partir de datos autodeclarados. Esta metodología es la que se utiliza en las llamadas Encuestas Nacionales de Salud (ENS), que se iniciaron en nuestro país en 1987 y se han publicado con desigual periodicidad hasta el año 2006.

Los estudios en población infantil o juvenil elaborados con este enfoque muestran que existe cierta discordancia entre las medidas realizadas directamente al sujeto y las percibidas por él. Así, tanto un estudio realizado en jóvenes madrileños⁸ como otro efectuado en población valenciana⁹ han observado una tendencia a subestimar el peso y a sobrestimar la estatura. Fuera de nuestras fronteras podemos mencionar también investigaciones hechas en adolescentes chinos¹⁰ y escolares israelíes¹¹, en las que se ha constatado que los valores de IMC, a partir de datos referidos por el individuo, eran menores a los reales obtenidos directamente por antropometría. Aunque existen resultados contradictorios, la mayor parte de los trabajos mencionados apuntan que la concordancia entre los valores objetivos y los declarados fue mayor en la serie masculina.

Esta desviación entre datos reales y autodeclarados no constituye un inconveniente para lograr el objetivo que se persigue en este trabajo, ya que no se trata de estimar cifras exactas del sobrepeso o la obesidad, sino de analizar la tendencia temporal del exceso ponderal y de cuantificar

Tabla 1 Número de individuos entrevistados en las distintas ediciones de la Encuesta Nacional de Salud

Año	Edad de 9 a 11 años			Edad de 12 a 15 años		
	Varones	Mujeres	Total	Varones	Mujeres	Total
1987	629	527	1.156	995	941	1.936
1993	365	370	735	566	567	1.133
1995	149	134	283	226	227	453
1997	129	149	278	242	241	483
2001	364	346	710	582	566	1.148
2003	616	565	1.181	1.041	981	2.022
2006	658	625	1.283	1.096	1.043	2.139

la influencia de ciertos factores que lo determinan. Concretamente se pretende conocer la evolución secular del peso, la estatura y el índice de masa corporal (IMC), así como el efecto que el ejercicio físico, las horas de sueño y el tiempo destinado a ver la televisión (TV) ejercen sobre dicho indicador antropométrico.

Material y métodos

Se partió de los datos contenidos en las ENS de los años 1987, 1993, 1995, 1997, 2001, 2003 y 2006¹², procedentes de las entrevistas efectuadas a los padres o responsables de los menores. Hay que reseñar que, en la presente investigación, se seleccionaron y analizaron únicamente los sujetos con edades comprendidas entre los 9 y 15 años. Toda la información fue solicitada al Ministerio de Sanidad y Política Social, que facilitó los ficheros en un formato de archivo de texto compacto, donde la respuesta a cada pregunta se había codificado con una cifra que ocupaba una o varias columnas. Su procesamiento resultó complejo ya que hubo que identificar la posición y el sistema de codificación de cada una de las preguntas, que, a su vez, variaban en cada edición. Se programó un guión en lenguaje Perl, específico para cada año, para procesar los archivos de datos, extrayendo las columnas correspondientes a las preguntas de interés y guardando los datos en un nuevo archivo de texto delimitado. Este se abrió con Microsoft Excel, permitiendo su inspección, y posteriormente se exportó al programa SPSS (versión 17.0) para llevar a cabo el análisis estadístico. El filtrado de datos incompletos o anómalos se realizó bien en Excel, bien en SPSS.

Es importante subrayar que el formato de las ENS no sigue un criterio uniforme a lo largo de los años, de forma que, en las sucesivas ediciones, se añaden o quitan preguntas o bien se reformulan, lo que dificulta un análisis con perspectiva secular. Del mismo modo, el número de individuos que componen el efectivo muestral presenta importantes variaciones en las diferentes ediciones (tabla 1), y concretamente las series de los años 1995 y 1997 poseen un número de sujetos claramente inferior al resto. Por otra parte, en los ficheros suministrados se observaron –para algunas variables– casos claramente anómalos, lo que obligó a realizar un proceso de depuración previo al tratamiento matemático. Así, se eliminaron los individuos que no tenían asignada edad, sexo, o bien carecían de datos antropométricos fundamentales como peso y talla.

En estas entrevistas hay multitud de variables de las cuales, en este trabajo, se seleccionaron para el análisis solamente algunas. En concreto, talla y peso referidos responden a la pregunta hecha a los padres o responsables: ¿cuánto mide y pesa el niño? A partir de esos datos se calculó el IMC. Asimismo, se analizaron las preguntas sobre el tiempo dedicado al descanso nocturno y a ver la TV, estableciéndose 3 categorías en el primer caso (6-7, 8-9 y 10-11 h de sueño) que podrían responder al criterio de escaso, normal y superior a la media. Con respecto al segundo, establecimos 5 niveles (ocasional, 1, 2, 3 y más de 3 h) en función de la propia distribución de la variable. Por último, se incluyó también la práctica de ejercicio físico, para la cual se respetaron las clases asignadas por la ENS (ninguna, ocasional, varias veces a la semana o al mes).

Dividido el efectivo muestral en función del sexo y grupo de edad (de 9 a 11 y de 12 a 15 años), se calcularon los estadísticos descriptivos para las variables citadas. Posteriormente, considerando la edad como factor covariable, se llevó a cabo un ANOVA con la finalidad de estudiar los cambios seculares y comprobar el efecto que ejercen sobre el IMC las horas de sueño, las destinadas a ver TV y las dedicadas al ejercicio físico. Finalmente se efectuó un análisis de regresión múltiple tomando como variable dependiente el IMC, y como variables independientes, las horas de actividad física, las de sueño y las destinadas a ver la TV.

Resultados

En la tabla 2 pueden observarse los cambios producidos entre 1987 y 2006 para las características antropométricas analizadas. La talla y el peso presentan un incremento significativo ($p < 0,001$) tanto en varones como en mujeres, y en ambos grupos de edad. Sin embargo, el IMC no manifiesta variación significativa. Puede comprobarse también que, entre los 9 y 11 años, el pequeño dimorfismo sexual propio de la edad se mantiene a lo largo del mismo período, mientras que las diferencias de género entre los 12 y 15 años aumentan secularmente, como consecuencia de un mayor incremento del peso y la talla en las series masculinas.

La tabla 3 muestra que los varones, principalmente los mayores, dedican más tiempo que las chicas a la práctica deportiva, y que, sobre todo en el sexo femenino, aumenta con la edad la proporción de personas que no realizan ninguna actividad física. En ambos sexos y grupos de edad se puede apreciar que hacer algo de ejercicio tiene gran influencia en el IMC, como puede verse claramente en el

Tabla 2 Evolución secular del peso, talla e índice de masa corporal (datos declarados)

Años	Edad (9-11 años)						Edad (12-15 años)					
	Peso (kg)		Talla (cm)		IMC		Peso (kg)		Talla (cm)		IMC	
	$\bar{X}$	DE	$\bar{X}$	DE	$\bar{X}$	DE	$\bar{X}$	DE	$\bar{X}$	DE	$\bar{X}$	DE
Mujeres												
1987	35,7	7,3	139,8	12,4	18,3	3,3	48,2	8,7	157,2	9,7	19,5	2,8
1993	37,6	7,9	141,5	12,3	18,9	4,2	49,3	9,1	157,9	9,3	19,7	3,0
1995	37,6	8,3	142,0	11,3	18,6	3,3	49,8	8,1	158,9	7,1	19,7	2,6
1997	38,1	7,8	143,2	12,0	18,6	3,2	50,8	9,4	160,3	8,9	19,7	3,1
2001	39,0	8,5	143,2	11,5	19,1	3,6	49,7	9,5	158,6	8,6	19,7	3,0
2003	38,7	8,9	144,0	10,6	18,6	3,5	51,0	9,1	159,9	8,0	19,9	3,1
2006	39,1	9,9	143,7	11,3	18,9	3,9	51,4	10,0	159,5	8,2	20,1	3,2
	F = 9,47; p < 0,001		F = 8,12; p < 0,01		F = 1,88; NS		F = 11,04; p < 0,001		F = 7,98; p < 0,001		F = 1,60; NS	
Varones												
1987	36,6	7,5	140,9	12,0	18,5	3,5	50,1	10,9	159,2	11,7	19,7	3,1
1993	38,5	8,5	142,1	13,6	19,2	4,1	51,6	11,4	159,9	12,2	20,1	3,6
1995	38,0	8,5	143,4	11,0	18,4	3,2	54,2	12,5	161,3	11,6	20,7	3,3
1997	37,5	7,7	141,1	10,9	18,9	3,6	53,0	11,8	162,1	10,6	20,0	3,3
2001	39,7	8,7	143,7	10,4	19,1	3,2	53,2	12,0	161,2	10,7	20,3	3,4
2003	38,6	9,0	143,7	10,5	18,6	3,3	54,7	13,0	163,4	11,5	20,3	3,5
2006	39,3	9,1	143,3	10,0	19,1	3,8	56,3	13,4	164,6	11,6	20,6	3,6
	F = 9,47; p < 0,001		F = 8,12; p < 0,001		F = 2,29; NS		F = 9,24; p < 0,001		F = 9,24; p < 0,001		F = 1,03; NS	

NS: no significativo.

grupo de menores (fig. 1). Así, se constata que dicho índice estatura-ponderal disminuye progresiva y significativamente en función del tiempo dedicado a la actividad física. Por ejemplo, en los varones de 9 a 11 años los datos de IMC oscilan entre 21,2 (de aquellos que no realizan ningún tipo de actividad física) y 18,6 (los que hacen ejercicio intenso).

Es evidente que ver la TV es un hábito que tiene mucho que ver con el sedentarismo. Los resultados aquí obtenidos muestran que, en ambos sexos, disminuye con la edad el tiempo dedicado a permanecer delante del televisor, aunque la tendencia es más evidente en la serie femenina. Sin embargo, si se analizan ambos sexos separadamente, se observa (tabla 4) que el número de horas sentado frente a la TV influye significativamente sobre el IMC ($p < 0,001$), en ambos sexos y grupos de edad, tal y como puede verse en la figura 2.

Al centrarse en las horas de descanso nocturno se puede comprobar (tabla 5) que los datos son muy semejantes, tanto en un sexo como en otro, para un mismo grupo de edad.

Sin embargo, como es lógico, se observa que los mayores duermen menos que los pequeños. Del mismo modo, al relacionar ahora esta variable con el IMC se percibe que dicho índice disminuye significativamente ($p < 0,001$) al aumentar el tiempo dedicado al sueño, tanto en varones como en mujeres (fig. 3). Cabe precisar también que esta situación se manifiesta en los más jóvenes a partir de las 9 h de sueño, mientras que en los mayores la disminución es siempre progresiva.

El análisis de regresión mostró que cuando se analiza de manera simultánea el efecto del ejercicio, del sueño y del tiempo destinado a ver TV se mantiene el mismo patrón que sigue cada variable de forma aislada. Así, al aumentar el tiempo dedicado a las 2 primeras actividades mencionadas se disminuye significativamente el IMC, mientras que ver TV aumenta el valor de dicho índice estatura-ponderal (horas de actividad física: $\beta = -0,309$, $p < 0,001$; horas de sueño: $\beta = -0,194$, $p < 0,001$; horas de TV: $\beta = 0,257$; $p < 0,001$).

Tabla 3 Porcentaje de escolares que realizan actividad física

Actividad física	Edad de 9 a 11 años		Edad de 12 a 15 años	
	Varones (%)	Mujeres (%)	Varones (%)	Mujeres (%)
1	4,89	10,37	8,55	17,60
2	28,10	39,48	25,69	36,19
3	33,90	29,86	31,95	28,11
4	33,11	20,30	33,80	18,10

1 = no hace ejercicio; 2 = ocasionalmente; 3 = regularmente (varias veces al mes); 4 = intensa (varias veces a la semana).

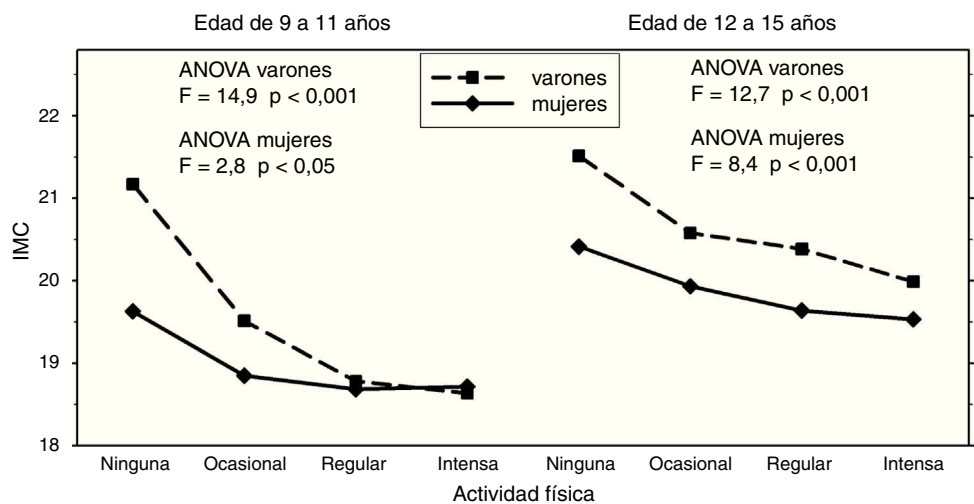


Figura 1 Influencia de la actividad física sobre el índice de masa corporal.

Tiempo diario frente a la televisión	Edad de 9 a 11 años		Edad de 12 a 15 años	
	Varones (%)	Mujeres (%)	Varones (%)	Mujeres (%)
1	4,78	6,97	4,11	38,20
2	26,92	28,83	49,83	16,18
3	43,06	41,17	27,11	27,03
4	17,61	17,04	12,57	12,44
5	7,62	5,98	6,38	6,15

1 = ocasional; 2 = menos de 1 h; 3 = entre 1 y 2 h; 4 = entre 2 y 3 h; 5 = más de 3 h.

Discusión

El problema de las ENS es que recogen una amplísima información que no ha sido procesada y analizada con la suficiente profundidad, ya que los resultados publicados son fundamentalmente descriptivos y no establecen, en muchas ocasiones, relaciones sinérgicas entre diferentes variables.

Además, algunas de las medidas biométricas que recogen estas entrevistas no responden a datos directamente tomados al sujeto, sino referidas por el encuestado, y, por ello, pueden desviarse de la realidad. Esta posible desviación ha sido puesta de manifiesto en múltiples investigaciones, unas centradas en las propias ENS¹³ y otras realizadas tanto en población española¹⁴ como americana^{15,16}.

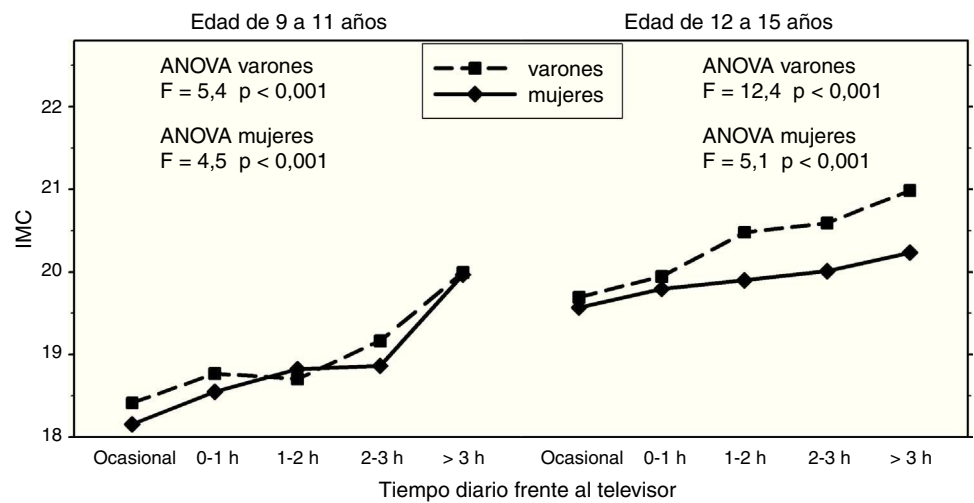


Figura 2 Influencia del tiempo dedicado a ver televisión sobre el índice de masa corporal.

Tabla 5 Porcentaje de escolares según el tiempo dedicado al descanso nocturno

Tiempo diario de sueño	Edad de 9 a 11 años		Edad de 12 a 15 años	
	Varones (%)	Mujeres (%)	Varones (%)	Mujeres (%)
1	2,17	1,69	4,79	5,49
2	51,94	53,12	69,39	70,27
3	45,88	45,19	25,82	24,24

1 = de 6 a 7 h; 2 = de 8 a 9 h; 3 = de 10 a 11 h.

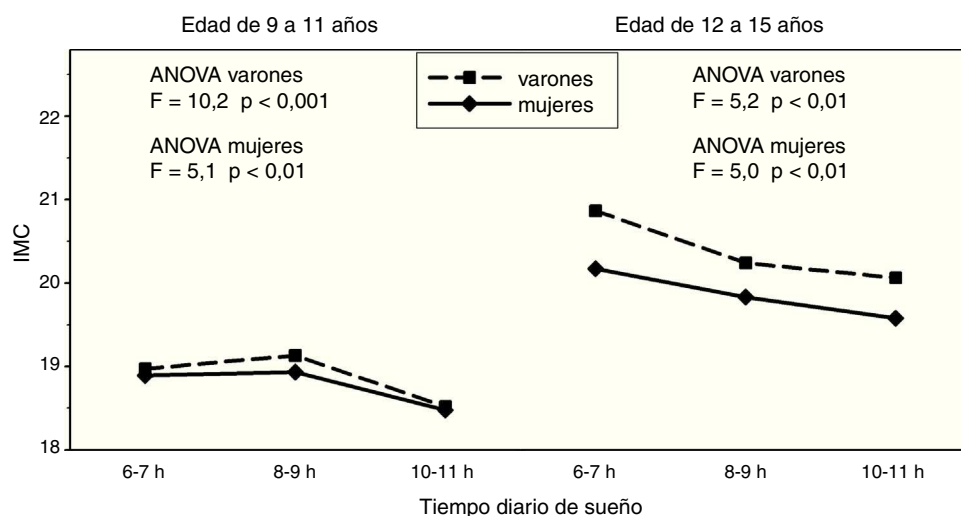
Sin embargo, dichas eventuales alteraciones pueden ser irrelevantes según la finalidad del estudio; así, algunos autores han explotado los datos de estas entrevistas estudiando, por ejemplo, los cambios acaecidos en la talla en nuestro país a partir de los 16 años¹⁷, o bien analizando la prevalencia de obesidad adulta a partir de la ENS de 1987¹⁸. También en este estudio dicho problema es intrascendente porque su objetivo es, además de examinar la evolución del peso e IMC desde 1987 a 2006, establecer el influjo de factores concretos, determinantes de dicho exceso ponderal.

Obviando estos inconvenientes resulta sumamente interesante aprovechar la valiosa información contenida en todas las ediciones de estas ENS para llevar a cabo nuevos análisis con perspectiva longitudinal y multivariante. Por esta razón la presente investigación ha profundizado en este terreno y, centrándose en el estudio de los datos contenidos en los cuestionarios de menores, ha desembocado en los resultados expuestos en el epígrafe anterior.

Los datos obtenidos aquí, respecto a la disminución del IMC en función del tiempo dedicado a la actividad física, están en consonancia con lo publicado en 2 trabajos anteriores por este mismo grupo de investigación, donde se puso de manifiesto el efecto de la práctica del ejercicio sobre la reducción de los niveles de adiposidad. En uno de ellos¹⁹, en el que se analizaron los somatotipos, se demostró que los escolares de ambos sexos reducían el componente endomórfico en función de las horas de ejercicio, y que los varones incrementaban además significativamente su mesomorfia. En el otro, mucho más reciente²⁰, se reflejó una disminución

significativa del porcentaje de grasa corporal en las adolescentes de 13 a 19 años, en función del tiempo dedicado al ejercicio, que variaba entre 26,9% en las más sedentarias y 20,7% en aquellas más activas, es decir, que practicaban más de 9 h semanales. Otras investigaciones, en las que se han aplicado acelerómetros para estimar el nivel de actividad física, también han reseñado su efecto positivo sobre la reducción del tejido adiposo. Así, en un amplio estudio sobre adolescentes norteamericanas²¹ se observó que solo 1 min de dicha actividad de forma vigorosa suponía 0,05 kg/m² de descenso en el IMC y 0,12% de disminución de grasa.

Relacionado con lo anteriormente expuesto, ha quedado demostrado en esta investigación que el sedentarismo influye significativamente en el IMC. En este sentido, las horas delante de la TV es un factor que predispone al exceso de peso. En efecto, tal y como se ha indicado y debatido en algún artículo²², la TV es mediadora entre el consumismo y la obesidad, dada la costumbre sumamente extendida de comer frente al televisor y el hábito de «picar» mientras se contempla. Moreno y Toro²² constatan que un 81% de los niños mexicanos en edad escolar aprovechan para ver la TV mientras comen y un 80% «picotean» algo mientras la miran. Parecida situación se ha verificado en numerosas investigaciones; una de las primeras²³ analizó una población infantil estadounidense y mostró diferencias significativas para el IMC entre los niños que estaban delante del televisor más de 4 h diarias y los que lo hacían menos de 2. Otras investigaciones²⁴ han trabajado en la misma línea, de modo muy pormenorizado, estudiando la influencia de la TV

**Figura 3** Influencia del tiempo dedicado al descanso nocturno sobre el índice de masa corporal.

sobre los hábitos dietéticos y el sobrepeso infantil e incluso estableciendo su relación con la aparición de trastornos del comportamiento alimentario.

Entre los numerosos estudios sobre el tema cabe destacar el llevado a cabo por el grupo HELENA²⁵, que confirma el hecho de que la TV ejerce un efecto más pernicioso que los videojuegos o el ordenador sobre el desarrollo del sobrepeso infantil. Cano Garcinuño et al.²⁶, trabajando en consultas de atención primaria de Palencia, analizan el posible impacto de numerosos aspectos socioeconómicos y familiares sobre el riesgo de obesidad infantil. Sus conclusiones señalan que el estar sentado frente al televisor más de 2 h diarias es, junto con el sobrepeso paterno, casi el único factor con influencia significativa. Santomauro et al.²⁷ comprobaron el efecto combinado del ejercicio físico moderado y la disminución del tiempo destinado a ver TV o videojuegos sobre la reducción del IMC y ciertas comorbilidades asociadas a la obesidad, como es la presencia de hígado graso, en adolescentes con exceso ponderal sometidos a un programa de cambio en el estilo de vida a lo largo de un año.

También ha quedado demostrado en el apartado anterior que existe una asociación inversamente proporcional entre la duración del sueño y la predisposición al sobrepeso durante la infancia y juventud. Diversos investigadores han llegado a la misma conclusión; así, un estudio longitudinal²⁸ ha puesto de manifiesto que un descanso nocturno inferior a 12 h, durante los 2 primeros años de vida, está relacionado significativamente con un mayor grosor de los pliegues cutáneos y un más elevado IMC a la edad de 3 años. En la misma línea, los metaanálisis llevados a cabo en preescolares^{29,30} y las investigaciones de otros autores en colegiales con edades comprendidas entre los 30 meses y los 15 años³¹⁻³³ ponen de relieve un incremento significativo del riesgo de obesidad en función de la disminución de las horas de sueño.

Llegados a este punto cabe preguntarse cuál es la verdadera relación entre la falta de sueño y la tendencia al sobrepeso u obesidad. Esta cuestión se la han planteado autores³⁴ que apuntan que el descanso nocturno de los niños obesos es de peor calidad frente al de los que tienen normopeso. Por otro lado, otras investigaciones³⁵⁻³⁷ han demostrado que los sujetos que duermen menor cantidad de horas presentan niveles bajos de leptina y elevados de grelina, hormonas que están implicadas en los mecanismos de regulación hipotalámica del apetito.

Conclusiones

Las ENS son una buena herramienta para establecer un panorama global de la relación existente entre el modo de vida y el tamaño corporal, expresado a través del IMC. También permiten analizar comparativamente el comportamiento de dicha asociación a lo largo de los años. Sin embargo, la falta de criterios uniformes en el muestreo y en el diseño de las preguntas en las diferentes ediciones limita, en parte, su explotación para realizar investigaciones de carácter secular.

A pesar de ello, en este trabajo los datos extraídos de las ENS ponen de manifiesto un aumento significativo del peso y la talla referidos de los escolares analizados entre 1987 y 2006, aumento que es mayor en la serie masculina que en

la femenina. Ello supone que las diferencias de género para el IMC se incrementen a lo largo del período estudiado.

Queda probada, en ambos sexos, la repercusión del ejercicio en el IMC, que disminuye progresivamente al aumentar las sesiones destinadas habitualmente a la práctica de la actividad física. En contraposición, dicho índice estaturoponderal se eleva significativamente en función del número de horas dedicadas a ver la TV. Por otra parte, se confirma el papel que desempeña la duración del sueño como elemento modulador del tamaño corporal, ya que se aprecia que los escolares de 9 a 11 años que duermen más de 9 horas tienen un IMC significativamente menor que los que descansan menos. Entre los mayores (de 12 a 15 años) el efecto del descanso nocturno se manifiesta antes, de manera que el IMC disminuye a partir de las 6 h de sueño.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Bibliografía

1. Martínez F, Salcedo F, Rodríguez F, Martínez V, Domínguez LM, Torrijos R. Prevalencia de la obesidad y mantenimiento del estado ponderal tras un seguimiento de 6 años en niños y adolescentes: estudio de Cuenca. *Med Clin (Barc)*. 2002;119:327-30.
2. Serra Majem L, Ribas Barba L, Aranceta Bartrina J, Pérez Rodrigo C, Saavedra Santana P, Pena Quintana L. Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del estudio EnKid (1998-2000). *Med Clin (Barc)*. 2003;121:725-32.
3. Moreno LA, Mesana MI, Fleta J, Ruiz JR, González-Gross M, Sarria A, et al., AVENA Study Group. Overweight: obesity and body fat composition in spanish adolescents. *The AVENA Study. Ann Nutr Metab*. 2005;49:71-6.
4. Marrodán Serrano MD, Mesa Santurino MS, Alba Díaz AJ, Ambrosio Soblecher B, Barrio Caballero PA, Drak Hernández L, et al. Diagnóstico de la obesidad: actualización de criterios y su validez clínica y poblacional. *An Pediatr (Barc)*. 2006;65:5-14.
5. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN). Estudio de prevalencia de la obesidad infantil. Estudio ALADINO. Madrid, 2011.
6. Healthy lifestyle in Europe by nutrition in adolescence [portal en internet] ©2005-2013 [citado 25 abril 2013]. Disponible en: <http://www.helenastudy.com>
7. IDEFICS Study. [citado 25 abril 2013]. Disponible en: <http://www.ideficsstudy.eu/idefics/>
8. Galán I, Gandarillas A, Febrel C, Meseguer CM. Validación del peso y la talla autodeclarados en población adolescente. *Gac Sanit*. 2001;15:490-7.
9. Farré Rovira R, Frasquet Pons I, Martínez Martínez MI, Romá Sánchez R. Self-reported versus measured height, weight and body mass index in Spanish Mediterranean teenagers: Effects of gender, age and weight on perceptual measures of body image. *Ann Nutr Metab*. 2002;46:68-72.
10. Zhou X, Dibley MJ, Cheng Y, Ouyang X, Yan H. Validity of self-reported weight, height and resultant body mass index in Chinese adolescents and factors associated with errors in self reports. *BMC Public Health*. 2010;10:190.
11. Yifat Linhart MD, Orly Romano-Zelekha MS, Tamy Shohat MD. Validity of self-reported weight and height among 13-14 year old schoolchildren in Israel. *Isr Med Assoc J*. 2010;12:603-5.
12. Encuesta Nacional de Salud de España. Madrid: Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad, Gobierno de España; 1987, 1993, 1995, 1997, 2001, 2003, 2006.

13. Basterra-Gortari FJ, Bes-Rastrollo M, Forga LL, Martínez JA, Martínez-González MA. Validación del índice de masa corporal auto-referido en la Encuesta Nacional de Salud. *An Sist Sanit Navar.* 2007;30:373–81.
14. Sánchez-Álvarez M. Concordancia entre el índice de masa corporal auto-referido, auto-percibido y real en adolescentes madrileños. *Reduca Serie Congresos Alumnos.* 2011;3:7.
15. Peixoto MRG, Benício MHD, Jardim PCBV. Validade do peso e da altura auto-referidos: o estudo de Goiânia. *Rev Saude Publica.* 2006;40:1065–72.
16. Elgar FJ, Stewart JM. Validity of self-report screening for overweight and obesity. Evidence from the Canadian Community Health Survey. *Can J Public Health.* 2008;99:423–7.
17. Spijker J, Pérez J, Cámara AD. Cambios generacionales de la estatura en la España del siglo xx a partir de la Encuesta Nacional de Salud. *Estadística Española.* 2008;50:571–604.
18. Gutiérrez-Fisac JL, Regidor E, Rodríguez C. Prevalencia de la obesidad en España. *Med Clin (Barc).* 1994;102:10–3.
19. González Montero de Espinosa M, Marrodán MD. La salud también se mide. En: *Guía práctica para el docente.* Madrid: Centro Regional de Innovación y Formación Las Acacias; 2007.
20. González Montero de Espinosa M, André AL, García-Petuya E, López-Ejeda N, Mora AI, Marrodán MD. Asociación entre actividad física y percepción de la imagen corporal en adolescentes madrileños. *Nutr Clin Diet Hosp.* 2010;30:4–12.
21. Stevens J, Murray DM, Baggett CD, Elder JP, Lohman TG, Lytle LA, et al. Objectively assessed associations between physical activity and body composition in middle-school girls: The Trial of Activity for Adolescent Girls. *Am J Epidemiol.* 2007;166:1298–305.
22. Moreno A, Toro L. La televisión, mediadora entre consumismo y obesidad. *Rev Chil Nutr.* 2009;36:46–52.
23. Andersen RE, Crespo CJ, Bartlett SJ, Cheskin LJ, Pratt M. Relationship of physical activity and television watching with body weight and level of fatness among children: Results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA.* 1998;279:938–42.
24. Tirado Altamirano F, Barbancho Cisneros FJ, Prieto Moreno J, Moreno Méndez A. Influencia de los hábitos televisivos infantiles sobre la alimentación y el sobrepeso (II). *Rev Cubana Enfermer [online].* 2004;20:3.
25. Rey-López JP, Vicente-Rodríguez G, Biosca M, Moreno LA. Sedentary behaviour and obesity development in children and adolescents. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2008;18:242–51.
26. Cano Garcinuño A, Alberola López S, Casares Alonso I, Pérez García I. Desigualdades sociales en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en adolescentes. *An Pediatr.* 2010;73:241–8.
27. Santomauro M, Paoli-Valeri M, Fernández M, Camacho N, Molina Z, Cicchetti R, et al. Hígado graso no alcohólico y su asociación con variables clínicas y bioquímicas en niños y adolescentes obesos: efecto de un año de intervención en el estilo de vida. *Endocrinol Nutr.* 2012;59:346–53.
28. Taveras EM, Rifas-Shiman SL, Oken E, Gunderson EP, Gillman MW. Short sleep duration in infancy and risk of childhood overweight. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2008;162:305–11.
29. Chen X, Beydoun MA, Wang Y. Is sleep duration associated with childhood obesity? A systematic review and meta-analysis. *Obesity.* 2008;16:265–74.
30. Cappuccio FP, Taggart FM, Kandala NB, Currie A, Peile E, Stranges S, et al. Meta-analysis of short sleep duration and obesity in children and adults. *Sleep.* 2008;31:619–26.
31. Reilly JJ, Armstrong J, Dorosty AR, Emmet PM, Ness A, Roger I, et al. Early life risk factors for obesity in childhood: Cohort study. *BMJ.* 2005;330:1357–9.
32. Eisenmann JC, Ekkekakis P, Holmes M. Sleep duration and overweight among Australian children and adolescents. *Acta Pediatr.* 2006;95:956–63.
33. Chaput JP, Brunet M, Tremblay A. Relationship between short sleeping hours and childhood overweight/obesity: Results from the 'Quebec en Forme' Project. *Int J Obes (Lond).* 2006;30:1080–5.
34. Beebe W. Sleep in overweight adolescents: Shorter sleep, poorer sleep quality, sleepiness, and sleep-disordered breathing. *J Pediatr Psychol.* 2006;10:104–6.
35. Hansen TK, Dall R, Hosoda H, Kojima M, Kangawa K, Christiansen JS, et al. Weight loss increases circulating levels of ghrelin in human obesity. *Clin Endocrinol.* 2002;56:203–6.
36. Taheri S, Lin L, Austin D, Young T, Mignot E. Short sleep duration is associated with reduced leptin, elevated ghrelin, and increased body mass index. *PLoS Med.* 2004;1:210–7.
37. Crabtree VM, Dayyat E, Witcher LA, Topp RV, Molfese DL, Moore JB, et al. Objective quantification of short sleep duration in obese children. *Sleep.* 2006;29.