

## Relación entre el índice de masa corporal, sexo y número de hermanos en escolares

Pedro Gil-Madrona,<sup>1</sup> Pedro José Carrillo-López,<sup>2</sup> Eliseo García Cantó,<sup>2</sup>  
Andrés Rosa Guillamón,<sup>2</sup> Juan José Pérez Soto.<sup>2</sup>

**Resumen:** Introducción: La sobrecarga ponderal infantil ha alcanzado niveles mundiales que suponen una preocupación social. Objetivo: El objetivo de este estudio fue analizar la relación entre el índice de masa corporal, el sexo y el número de hermanos en adolescentes. Métodos: Estudio descriptivo con una muestra de 310 escolares de Castilla la Mancha (164 varones (52,9 %) y 146 mujeres (47,1 %) ( $M \pm DE$ ;  $10,87 \pm 0,54$  años). El estado de peso se calculó mediante el IMC (peso (kg)/talla (cm)<sup>2</sup>) y el número de hermanos a través de un cuestionario. Resultados: Se encontraron diferencias significativas a favor de los varones en un mayor peso ( $p < 0,041$ ) y sobrepeso ( $p < 0,001$ ). Sin embargo, las mujeres obtienen un mayor promedio en normopeso ( $p < 0,001$ ). A su vez, existen diferencias a favor de los escolares en normopeso que poseen un solo hermano; tanto en mujeres como en el total de la muestra ( $p < 0,005$ ). Sin embargo, se encontraron diferencias significativas a favor del estado de peso en sobrecarga ponderal en aquellos que poseen dos o más hermanos; tanto en varones como para el total de la muestra ( $p < 0,001$ ). Como análisis complementario, la prueba ANOVA reflejó que los escolares con un solo hermano poseen un estado de peso más saludable (normopeso vs. sobrecarga ponderal) respecto a los escolares que poseen dos o más hermanos ( $p < 0,039$ ). Conclusiones: el número de hermanos puede ser un elemento diferenciador en el estado de peso en adolescentes. *An Venez Nutr 2018; 31(2): 48-54.*

**Palabras clave:** Sobrepeso. obesidad. adolescentes, hermanos, nacimiento.

## Relationship between body mass index, sex and number of siblings in schoolchildren

**Abstract:** Introduction: Childhood weight overload has reached global levels that represent a social concern. Objective: The objective of this study was to analyze the relationship between body mass index, sex and the number of siblings in adolescents. Methods: Descriptive study with a sample of 310 schoolchildren from Castilla la Mancha (164 males (52.9%) and 146 females (47.1%) ( $M \pm DE$ ,  $10.87 \pm 0.54$  years) The weight status was calculated by means of the BMI (weight (kg)/height (cm)<sup>2</sup>) and the number of siblings was found through a questionnaire. Results: Significant differences have been found in favor of males in greater weight ( $p < 0.041$ ) and overweight ( $p < 0.001$ ). However, women obtain a greater average in normal weight ( $p < 0.001$ ). In turn, there are differences in favor of schoolchildren in normal weight who have only one sibling, both in women and in the total sample ( $p < 0.005$ ). However, significant differences have been found in favor of weight status in weight overload in those who have two or more siblings, both in men and for the total sample ( $p < 0.001$ ). As a complementary analysis, the ANOVA test showed that schoolchildren with only one sibling have a healthier weight status (normal weight vs. overweight) compared to schoolchildren who have two or more siblings ( $p < 0.039$ ). Conclusions: the number of siblings can be a differentiating factor in the state of weight in adolescents. *An Venez Nutr 2018; 31(2): 48-54.*

**Key words:** Overweight, obesity, adolescents, schoolchildren, brothers, birth.

### Introducción

En la etapa pediátrica la malnutrición por exceso constituye uno de los problemas de salud pública más importantes de nuestra sociedad (1) ya que es un factor de riesgo para el desarrollo a corto término (etapa infantojuvenil) y a largo término (etapa adulta) (2) de

complicaciones ortopédicas, respiratorias, cardiovasculares, digestivas, dermatológicas, neurológicas, endocrinas, cáncer y esperanza de vida (3). Este exceso de peso se denomina sobrepeso u obesidad y es el resultado de la interacción de determinados polimorfismos genéticos con el medio ambiente, aunque solo el 5% de los casos de obesidad resulta de la existencia de mutaciones en genes concretos (obesidad monogénica) (4).

Además de factores genéticos, demográficos, psicosociales y sociales, este exceso de peso puede verse sustancialmente influenciado por las disposiciones psicológicas de los individuos, las cuales incluyen formas

<sup>1</sup>University of Castilla-La Mancha. Departments of Body Expression Didactics. Pza. de la Universidad, 3 Edificio Simón Abril 02071 Albacete. <sup>2</sup>University of Murcia. Departments of Body Expression Didactics. Murcia: Espinardo, 30100.

Solicitar copia a: Pedro José Carrillo López, e-mail: pj.carrillolopez@um.es

típicas de pensar, sentir y comportarse (5). Una alimentación desequilibrada puede reflejar una forma de regular el estado emocional (6), mientras que una mayor motivación y autodisciplina pueden ser elementos necesarios para realizar con mayor hábito la práctica de actividad física (7). Si bien existe cierta controversia respecto a un perfil de personalidad propio de los sujetos obesos, se ha encontrado que los escolares en esta condición suelen tener una valoración negativa de su imagen corporal y una mayor prevalencia de baja autoestima (8).

Investigaciones recientes evidencian que el orden de nacimiento puede influir en estas disposiciones psicológicas ya que es una influencia social importante en la niñez a partir de la cual se crea un estilo de vida (9). Los padres reconocen generar jerarquías según el orden de nacimiento; aspecto que puede influir en cómo se comportan los hermanos y en cómo son tratados por los miembros de la familia (10). Se ha descrito que los hijos medianos tienen un puntaje más bajo en ansiedad y autoestima, los más pequeños un puntaje más alto en ansiedad y autoestima, mientras que los hijos únicos tienen baja autoestima; este fenómeno puede ser por el tipo de perfeccionismo promovido por estar en un orden de nacimiento en particular (11).

A su vez, en un estudio europeo multicéntrico se asoció el número de hermanos con el estado de salud (12) y el riesgo cardiovascular (13) independientemente de la edad y sexo (14). En concreto, ser hijo único en China cuadruplica la probabilidad de tener esta patología (15), relacionándose en algunos estudios el alarmante aumento de la sobrecarga ponderal con la drástica reducción mundial de la fertilidad y los cambios estructurales en la familia (16). Algunas teorías proponen que esta relación entre el número de hermanos y el estado de peso está mediada por dinámicas sociales intrafamiliares, sin embargo, en otras teorías se pone de manifiesto que existe cierta especulación sobre el grado en que los efectos del orden de nacimiento pueden deberse a factores prenatales o gestacionales (17).

No obstante, otros estudios han reflejado que a mayor número de hermanos existe una menor probabilidad de tener sobrepeso u obesidad (12, 15,18), mientras que en otros estudios se ha descrito que solo ser hijo único o el último hijo está asociado a sobrepeso (19). Sin embargo, no se han hallado resultados consistentes (20) viéndose reflejado en otros estudios donde no se ha hallado ninguna relación (21).

Por tanto, el conocimiento de la etiopatogenia de la obesidad debe constituir una base sólida para el desarrollo de las estrategias para controlar la mayor enfermedad

del siglo XXI, que pone de manifiesto la necesidad de nuevos estudios que analicen estas variables en edades tempranas (22). Con base en estos antecedentes, el objetivo de este estudio fue analizar la relación entre el índice de masa corporal, el sexo y el número de hermanos en adolescentes.

### **Materiales y métodos**

**Participantes:** Este estudio es empírico descriptivo de corte transversal *ex post facto* realizado con 310 participantes españoles con edad comprendida entre los 10 y 13 años ( $M \pm DE$ ;  $10,87 \pm 0,54$ ). Los escolares fueron seleccionados por facilidad de acceso a la muestra mediante muestreo no probabilístico intencional y pertenecían a once colegios de Castilla la Mancha (España). Los participantes aportaron un consentimiento informado de sus padres o responsables legales para poder participar en la investigación. La investigación respetó las normas deontológicas reconocidas por la Declaración de Helsinki (revisión de 2017) y las recomendaciones de Buena Práctica Clínica de la CEE (documento 111/3976/88 de julio de 1990) y de la Universidad de Murcia.

**Variables e instrumento:** Para la medición del estado nutricional se estableció un diseño a doble ciego con el fin de establecer la fiabilidad y validez de los exploradores participantes en la realización del tallaje de los sujetos. Tanto la altura como el pesaje de los participantes se determinó utilizándose herramientas homologadas (Báscula y tallímetro) según el protocolo establecido por la ISAK en la medición de medidas antropométricas. El personal responsable de llevar a cabo las mediciones contaba con un certificado personal nivel I. Una vez llevado a cabo estas mediciones se estableció el diagnóstico del estado nutricional a través del IMC según parámetros internacionales de Cole y Lobstein los cuales están avalados por la IOTF y ajustados a la edad y sexo de los participantes (23). Los participantes fueron categorizados en dos grupos de estado nutricional (normopeso y sobrecarga ponderal).

Para conocer el número de hermanos se entregó un cuestionario con una pregunta donde se debía responder si era hijo único o cuantos hermanos se poseía. Este estudio fue realizado durante el curso académico (2017/18). La recogida de datos se realizó durante los meses de enero a marzo. El cuestionario fue administrado con la presencia del explorador para resolver dudas; siendo la duración media de cinco minutos en un único momento temporal.

**Análisis estadístico:** La prueba estadística de normali-

dad de Kolmogorov-Smirnov mostró que los valores de dichas variables cumplían una distribución gaussiana (en todos los casos  $K-S > .05$ ). Por tanto, al observar una distribución normal en parte de las distribuciones de los valores registrados según los distintos niveles de las variables sexo e IMC se ha optado por un análisis paramétrico. Para las variables categóricas se han calculado porcentajes. Se han empleado tablas de contingencia y el test de la  $\chi^2$  de Pearson con análisis de residuos para las variables categóricas. Se calculó el valor de p mediante la prueba T-student (para dos muestras independientes) y la prueba ANOVA (para más de dos muestras independientes). El tamaño del efecto (r) se calculó aplicando la fórmula  $Z/\sqrt{N}$  (Z entre raíz cuadrada de N). El nivel de significación se estableció al 5% ( $p \leq 0,05$ ). Para las pruebas de fiabilidad de las medidas empleadas en la prueba piloto se utilizó el coeficiente de correlación intraclase (CCI3, k). Los datos fueron analizados con el programa estadístico SPSS (v.24.0 de SPSS Inc., Chicago, Illinois, EE. UU.) para Windows.

### Resultados

En el Cuadro 1 se observa que la muestra se conformó por 310 escolares; 52,9 % (n= 164;  $10,9 \pm 0,5$  años) del sexo masculino y 47,1 % (n= 146;  $10,8 \pm 0,4$  años) del sexo femenino. Se observan diferencias significativas en cuanto al peso ( $p < 0,041$ ) y al estado de peso en normopeso ( $p < 0,001$ ) y sobrecarga ponderal ( $p < 0,001$ ) a favor de los varones. A su vez se observa una elevada prevalencia de sobrecarga ponderal para varones (29,7%) y mujeres (17,1%).

En el Cuadro 2 la prueba ji al cuadrado de Pearson reflejó diferencias estadísticas significativas a favor del

Cuadro 1. Valores descriptivos en función del sexo, edad, talla, peso, IMC, estado de peso y número de hermanos.

	Varones	Mujeres	Total de los participantes	Valor de p
Participantes (n (%))	164 (52,9)	146 (47,1)	310 (100)	
Edad (años)	10,91 $\pm 0,59$	10,83 $\pm 0,47$	10,87 $\pm 0,54$	0,196
Talla (cm)	151,22 $\pm 8,55$	149,91 $\pm 8,14$	150,60 $\pm 8,38$	0,170
Peso (kg)	44,72 $\pm 9,65$	42,62 $\pm 8,21$	43,73 $\pm 9,04$	0,041
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	19,45 $\pm 3,27$	18,86 $\pm 2,56$	19,18 $\pm 2,97$	0,081
Normopeso (n (%))	72 (23,2)	93 (30)	165 (53,2)	0,001
Sobrecarga ponderal (n (%))	92 (29,7)	53 (17,1)	145 (46,8)	0,001
Número de hermanos	1,63 $\pm 0,92$	1,48 $\pm 0,89$	1,56 $\pm 0,91$	0,154

\*Valores de p de la comparación entre las variables edad, talla, peso, IMC y número de hermanos del total de varones y mujeres según la prueba de T de Student. El análisis estadístico según las diferencias en el estado de peso se llevó a cabo mediante el test  $\chi^2$  de Pearson.

estado de peso en normopeso en los escolares que poseen un solo hermano; tanto en mujeres como en el total de la muestra ( $p < 0,005$ ). Sin embargo, se encontraron diferencias significativas a favor del estado de peso en sobrecarga ponderal en aquellos que poseen dos o más hermanos; tanto en varones como para el total de la muestra ( $p < 0,001$ ).

Cuadro 2. Valores descriptivos de la muestra distinguiendo el estado de peso y el número de hermanos según el sexo.

Variables (n (%))	Varones		Mujeres		Total de participantes		P valor
	Normopeso n (%)	Sobrecarga ponderal n (%)	Normopeso n (%)	Sobrecarga ponderal n (%)	Normopeso n (%)	Sobrecarga ponderal n (%)	
Hijo unico (34 (11%))	11 (6,7)	7 (4,3)	9 (6,2)	7 (4,8)	20 (6,5)	14 (4,5)	0,216
Un hermano (118 (38,1%))	29 (17,7)	26 (15,9)	43 (29,5) *	20 (13,7)	72 (23,2) *	46 (14,8)	0,004
Dos o más hermanos (158 (51%))	32 (19,5)	59 (36)*	41 (28,1)	26 (17,8)	73 (23,5)	85 (27,4) *	0,001

\*Valores de p de la comparación entre las variables estado de peso y número de hermanos considerando el total de los participantes. El análisis estadístico se llevó a cabo mediante el test  $\chi^2$  de Pearson.

Cuadro 3. Relación entre el índice de masa corporal y el número de hermanos.

	Estado de peso	Diferencias post hoc	95% del intervalo de confianza para la media		Valor de p*	
	M ± DE		Limite inferior	Limite superior		
Hijo único (A) (n=34)	1,41 ± 0,49	A vs. B	0,096	-0,205	0,249	0,972
		A vs. C	0,093	-0,347	0,094	0,371
Un Hermano (B) (n=118)	1,38 ± 0,48	B vs. A	0,096	-0,249	0,205	0,972
		B vs. C	0,060	-0,290	0,006	0,039
Dos o más hermanos (C) (n=158)	1,53 ± 0,50	C vs. A	0,093	-0,094	0,347	0,371
		C vs. B	0,060	0,006	0,290	0,039

\*Valores de p de la comparación entre las variables hijo único (A), poseer un hermano (B) y tener dos o más hermanos (C) según la prueba ANOVA.

Los resultados de las pruebas de contraste de hipótesis se muestran en el Cuadro 3. El grupo de un hermano mostró diferencias significativas en cuanto al estado de peso respecto al grupo de dos o más hermanos ( $p < 0,039$ ). A su vez, se hizo el análisis estadístico considerando el sexo, no encontrando diferencias significativas ni entre los varones ni entre las mujeres.

### Discusión

El objetivo de este estudio fue analizar la relación entre el índice de masa corporal, el sexo y el número de hermanos en adolescentes de una región del centro de España (Castilla la Mancha). Los principales hallazgos reflejan que aquellos escolares con un solo hermano poseen un estado de peso más saludable (normopeso vs. sobrecarga ponderal) respecto a los escolares que poseen dos o más hermanos.

Resultados similares a otros estudios donde un mayor número de hermanos se asoció con una mayor prevalencia de sobrecarga ponderal (24) reflejando que los primogénitos tuvieron menor proporción de grasa androide que los terceros nacidos debido a un mayor nivel de la hormona de crecimiento (GH) y receptores de IGF-I en el nacimiento en comparación con los posteriores (25).

Sin embargo, estos resultados difieren de los hallados en un metaanálisis donde se concluyó que el número de hermanos inferior se asocia con una mayor sobrecarga ponderal (26) obteniéndose en escolares de EE.UU una tasa de obesidad del 14,8% en hijos únicos vs. 11,2% en tener dos hermanos o más (27). Se ha sugerido que las prácticas de crianza a los hijos únicos puede ser la base

de un riesgo asociado a un estado de peso superior (15). Asimismo, se ha descrito que los bebés de menor orden de nacimiento tienden a ser más pequeños al nacer que los recién nacidos anteriores y tienen más probabilidades de experimentar un patrón de crecimiento asociado con el riesgo de obesidad (28) debido a los cambios anatómicos que se producen en las arterias espirales a consecuencia del mayor número de embarazos que se ha tenido previamente (29).

A su vez, un posible factor biológico plausible indica que los primogénitos tienen mayor probabilidad de presión arterial alta y ser obeso debido a su relativa desnutrición en el útero (30) ya que el sistema inmune materno cambia con el número de nacimientos y esto afecta al embrión en el interior del útero (31). La placentación también parece diferir entre los primeros y posteriores embarazos; el mayor flujo de nutrientes a los primogénitos en el útero puede afectar a su regulación de la grasa y generar un almacén con mayor cantidad de grasa a posteriori (28). A su vez, se ha descrito que los primogénitos son amamantados durante un promedio de aproximadamente dos semanas más que los segundos nacidos y unas cuatro semanas más que los quintos nacidos; encontrándose una asociación entre mayor lactancia materna y obesidad (32), siendo el peso de los padres, lactancia materna y el exceso de peso al nacer (en mujeres) predictores significativos de sobrecarga ponderal (33).

Por otro lado, algunas teorías psicológicas han hecho referencia al mecanismo potencial de la personalidad para describir esta posible asociación. En concreto, la teoría psicoanalítica de Freud consideraba que aquellos sujetos que no superaban determinadas etapas infanti-

les (oral, anal, genital) podrían presentar problemas de ajuste en su vida adulta (10). Así, las experiencias tempranas con la alimentación (por ej. alimentación con biberón, leche materna y edad de destete) podrían provocar ciertos niveles de ansiedad durante la etapa oral y constituirse en las causas subyacentes de problemas de alimentación específico en los adultos (9), por lo que estas diferencias de la personalidad en los roles familiares pueden ser elementos condicionantes del índice de masa corporal.

Además, la presencia de hermanos puede proporcionar una mayor oportunidad para realizar juegos y otras actividades físicas (14); las cuales pueden promover estilos de vida activos a largo plazo, influyendo en el estado de peso (34). En esta línea, se ha demostrado que hijos únicos tienen ingestas de nutrientes significativamente más altas que los niños con hermanos (35); tal vez porque la madre de un solo niño le preocupa más persuadirlo para que coma que una madre con varios hijos (36). Por ello, una adecuada comprensión de los mecanismos involucrados en la regulación del balance energético constituye la clave para comprender la etiopatogenia y fisiopatología de la creciente pandemia de la obesidad (37,38).

Por otro lado, al analizar la relación entre el estado de peso y el número de hermanos considerando el sexo, se encontraron diferencias significativas a favor de los varones en un mayor peso corporal y el estado de peso en sobrecarga ponderal. Sin embargo, se halló un mayor promedio en las mujeres en el estado de peso en normopeso. A su vez, cabe destacar la elevada prevalencia de sobrecarga ponderal para varones (29,7%) y mujeres (17,1%). Resultados similares a otros estudios donde el 8,6% de los niños y el 9 % de las niñas eran obesos, y el 33,9% de los niños y el 22,1% de las niñas tenían sobrepeso (33). Aunque en España se vienen haciendo esfuerzos para controlar este problema emergente a través de distintas iniciativas de la administración central y las comunidades autónomas y otras actuaciones privadas, la realidad es que el problema persiste (1), teniendo el marco educativo una gran responsabilidad en la programación de contenidos de educación alimentaria y nutricional dentro del currículo escolar. La sobrecarga ponderal plantea la necesidad de abordarla psicológicamente con un enfoque cognitivo (creencias), afectivo (manejo de estados emocionales displacenteros) y ambiental (costumbres, hábitos, etc.) (7). En este sentido, el área de educación física debe asegurar la formación de una personalidad completa y equilibrada junto con la adquisición de hábitos de vida saludables relacionada con la salud; ya que esta fase etaria es determinante por cuanto se construyen en ella las bases del pleno desarrollo de la personalidad (39).

Como limitaciones de este estudio se señala que el enfoque excluye una explicación relativa al orden de nacimiento y el grado de ser hijo único o primogénito en el estado de peso, por lo que investigaciones futuras deben dilucidar los mecanismos causales en estas variables. Además, los resultados hallados pertenecen a una concreta muestra clínica, por lo que se sugiere ampliar el rango de edad en nuevos estudios, profundizando así la investigación de variables mediadores de la obesidad vinculadas a la personalidad. A su vez, se deben incluir otras variables como el nivel de condición física y el tipo de alimentación. Sin embargo, a pesar del tamaño muestral reducido, la edad de los participantes es uno de los puntos fuertes del estudio, ya que la infancia es determinante para el desarrollo de la personalidad y la adquisición de un estilo de vida saludable que perdura en la vida adulta.

Sobre los resultados obtenidos, se concluye que el número de hermanos puede ser un elemento diferenciador en el estado de peso en adolescentes. El contexto educativo en colaboración con los padres debe favorecer la formación de una personalidad completa y equilibrada del escolar junto con la adquisición de hábitos de vida saludables.

### **Agradecimientos**

Este estudio se ha llevado a cabo gracias a la colaboración de todo el personal docente de los centros educativos que, con su colaboración, hicieron posible las mediciones.

### **Referencias**

1. Aranceta-Bartrina J, Pérez-Rodrigo C. La obesidad infantil: una asignatura pendiente. *Rev Esp Cardiol*. 2018; 7111:888-91.
2. Yeste D, Carrascosa A. Complicaciones metabólicas de la obesidad infantil. *An Pediatr (Barc)*. 2011;75(2): 135.e1-135.e9.
3. Moreno GM. Definición y clasificación de la obesidad. *Rev Med Clín Condes*. 2012; 23(2): 124-128.
4. Jiménez-González E. Genes y obesidad: una relación de causa-consecuencia. *Endocr Nutr*. 2011;58:492-496.
5. Wimmelman CL, Lund R, Flensburg-Madsen T, Christensen U, Osler M, Mortensen EL. Associations of Personality with Body Mass Index and Obesity in a Large Late Midlife Community Sample. *Obes Facts*. 2018;72: 129-143.
6. Fernando CN, José GF. Etiopatogenia de la obesidad. *Rev Med Clínic Condes*. 2012; 23.2: 129-135.
7. Miranda O, Gloria E. Alteraciones psicológicas asociadas a la obesidad infantil. *Rev Med Herediana*. 2018;29: 111-115.

8. Lacunza AB, Caballero SV, Salazar-Burgo RJ, Sal J, Ale M, Filgueira J et al. Características de personalidad en adolescentes con sobrepeso y obesidad. *Psicol Salud*. 2015;25: 5-14.
9. Kelishadi R, Qorbani M, Rezaei F, Motlagh ME, Djalalinis S, Ziaodini H, et al. Is single-child family associated with cardio-metabolic risk factors: the CASPIAN-V study. *BMC cardiovascular disorders*. 2018;18.1: 109.
10. Adler A. *Das Zärtlichkeitsbedürfnis des Kindes*. In *Heilen und Bilden*. Springer. Munich. 1928 (pp. 56-9).
11. Samantha P. Negotiating sibling relationships and birth order hierarchies. *Families, Intergenerationality, and peer group relations*. Springer. Singapore. 2018;107-128.
12. Hunsberger M, Formisano A, Reisch LA, Bammann K, Moreno L, De Henauw Lissner L. Overweight in singletons compared to children with siblings: the IDEFICS study. *Diabetes*. 2012; 2(7), e35.
13. Kwok MK, Leung GM, Schooling CM. Associations of Birth Order with Early Adolescent Growth, Pubertal Onset, Blood Pressure and Size: Evidence from Hong Kong's. *Children of 1997. Birth Cohort*. *PLoS one*. 2016;4: 0153787.
14. Kracht CL, Sisson SB. Sibling influence on children's objectively measured physical activity: a meta-analysis and systematic review. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2018; 4: 000405.
15. Min J, Xue H, Wang V, Li M, Wang Y. Are single children more likely to be overweight or obese than those with siblings? The influence of China's onechild policy on childhood obesity. *Preventiv Med*. 2017;103: 8-13.
16. World Development Indicators Database. Washington, DC: World Bank; 2015. <https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.TFRT.IN/>. Accessed November 28, 2017.
17. Gualtieri T, Hicks RE. An immunoreactive theory of selective male affliction. *Behav Brain Sci*. 1985;8: 427-441.
18. Datar A. The more the heavier? Family size and childhood obesity in the U.S. *Soc Sci Med*. 2017: 180;143-151.
19. Haugaard LK, Ajslev TA, Zimmermann E, Ångquist L, Sørensen TI. Being an only or last-born child increases later risk of obesity. *PLoS One* 2013;8: 56357.
20. Barclay KJ. Birth order and educational attainment: evidence from fully adopted sibling groups. *Intell*. 2015;48: 109-122.
21. Howe LD, Hallal PC, Matijasevich A, Wells JC, Santos IS, Barros AJ, et al. The association of birth order with later body mass index and blood pressure: a comparison between prospective cohort studies from the United Kingdom and Brazil. *Int J Obes*. 2014;38: 973.
22. León MP, Infantes-Paniagua Á, González-Martí I, Contreras O. Prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil y su relación con factores sociodemográficos. *J Sport Health Research*. 2018;10:163-172.
23. Cole TJ, Lonstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatr Obes*. 2012;7(4): 284-294.
24. Juliusson PB, Eide GE, Roelants M, Waaler PE, Hauspie R, Bjerknes R. Overweight and obesity in Norwegian children: prevalence and socio-demographic risk factors. *Acta Paediatr*. 2010;99: 900-905.
25. Savage T, Derraik JG, Miles HL, Mouat F, Cutfield WS, Hofman PL. Birth order progressively affects childhood height. *Clinic Endoc*. 2013;79: 379-385.
26. Meller FO, Loret de Mola C, Assunção MCF, Schäfer AA, Dahly DL, Barros FC. Birth order and number of siblings and their association with overweight and obesity: a systematic review and meta-analysis. *Nutr Rev*. 2018;76: 117-124.
27. Chen AY, Escarce JJ. Family structure and childhood obesity, Early Childhood Longitudinal Study - Kindergarten Cohort. *Prev Chronic Dis*. 2010;7: 30-50.
28. Wells JC, Hallal PC, Reichert FF, Dumith SC, Menezes AM, Victora CG, et al. Associations of birth order with early growth and adolescent height, body composition, and blood pressure: prospective birth cohort from Brazil. *Am J Epidemiol*. 2011;174:1028-1035
29. Khong TY, Adema ED, Erwich JJ. On an anatomical basis for the increase in birth weight in second and subsequent born children. *Placenta*. 2003: 24:348-353.
30. Black SE, Devereux PJ, Salvanes KG. Healthy (?), wealthy, and wise: Birth order and adult health. *Econ Hum Bio*. 2016;26: 27-45.
31. Ohfuji S, Miyake Y, Arakawa M, Tanaka K, and Sasaki S. Sibship size and prevalence of allergic disorders in Japan: The Ryukyus Child Health Study. *Pediatric Allerg Immunol*. 2009;20: 377-384.
32. Kramer MS, Matush L, Vanilovich I, Platt RW, Bogdanovich N, Sevkovskaya Z, Dzikovich I, Shishko G, Collet JP, Martin RM, Smith GD, Gillman MW, Chalmers B, Hodnett E, Shapiro S. A randomized breastfeeding promotion intervention did not reduce child obesity in Belarus. *J Nutr*. 2019;139: 417S-21S.
33. Panagiotakos DB, Papadimitriou A, Anthracopoulos MB, Konstantinidou M, Antonogeorgos G, Fretzayas A, et al. Birthweight, breast-feeding, parental weight and prevalence of obesity in schoolchildren aged 10-12 years, in Greece; the Physical Activity, Nutrition and Allergies in Children Examined in Athens (PANACEA) study. *Pediatrics Int*. 2008;50: 563-568.
34. Hallal PC, Wells JC, Reichert FF, Anselmi L, Victora CG. Early determinants of physical activity in adolescence: prospective birth cohort study. *BMJ*. 2006; 332:1002-1007
35. Mosli RH, Miller AL, Peterson KE. Birth order and sibship composition as predictors of overweight or obesity among low-income 4- to 8-year-old children. *Pediatr Obes*. 2016;11: 40-46
36. Huang H, Radzi WM, Salarzadeh-Jenatabadi H. Fa-

- mily environment and childhood obesity: a new framework with structural equation modeling. *Int J Environ Res Public Health*. 2017; 14: 181.
37. Jiménez-González E. Obesidad: Análisis etiopatogénico y fisiopatológico. *Endoc Nutr*. 2013; 60: 17-24.
38. Klemp M, Weisdorf J. Fecundity, fertility and the formation of human capital. *Economic J*. 2016; 02148.
39. Rosa-Guillamón AR, García-Cantó E, Carrillo-López PJ. La educación física como programa de desarrollo físico y motor. *EmásF: Rev Dig Educ físic*. 2018; 52: 105-124.

Recibido 10-08-18

Aceptado: 20-10-18