

ORIGINAL

Relación de los hábitos alimentarios, los patrones de sueño y el grado de actividad física con el grado de obesidad en niños y adolescentes



Teresa Gavela-Pérez^{a,*}, Alejandro Parra-Rodríguez^a, Claudia Vales-Villamarín^b,
Pilar Pérez-Segura^a, Francisco Javier Mejorado-Molano^a, Carmen Garcés^b
y Leandro Soriano-Guillén^a

^a Unidad de Endocrinología Infantil, Servicio de Pediatría, Instituto de Investigación Sanitaria Fundación Jiménez Díaz, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España

^b Laboratorio de Lípidos, Instituto de Investigación Sanitaria Fundación Jiménez Díaz, Madrid, España

Recibido el 18 de febrero de 2022; aceptado el 15 de abril de 2022

Disponible en Internet el 17 de agosto de 2022

PALABRAS CLAVE

Obesidad infantil;
Hábitos alimentarios;
Horas de sueño;
Horario de ingesta;
Actividad física

Resumen

Introducción: La obesidad infantil es una patología extremadamente prevalente y para su abordaje es necesario profundizar en los factores que influyen sobre su génesis y mantenimiento. Hipotetizamos que el horario de comidas y sueño, la regularidad de los mismos a lo largo de toda la semana y el sedentarismo influyen en el grado de obesidad.

Material y métodos: Se incluyen niños y adolescentes con obesidad atendidos como primera revisión en la consulta de obesidad infantil entre enero del 2018 y febrero del 2020. Los datos se obtuvieron de un cuestionario sobre alimentación (ingesta de 36 h, frecuencia de consumo, horarios y hábitos de ingesta) y sueño.

Resultados: El grado de obesidad se encontraba influenciado en mayor medida por los horarios de las comidas más tardíos, la distribución calórica a lo largo del día (menos en desayuno, más en cena), más que por el número total de calorías ingeridas. Además, el menor consumo de verduras se relacionaba con mayor grado de obesidad. La diferencia del número de horas que se duerme entre los fines de semana y días laborables correlacionaban positivamente con mayor grado de obesidad. Finalmente, los datos antropométricos se relacionaban negativamente con el número de horas de deporte. Casi la mitad de los niños no realizaba ejercicio extraescolar.

Conclusión: En el abordaje de la obesidad infantil es necesario incluir recomendaciones sobre regularidad de horarios de comidas y sueño, así como de la distribución calórica a lo largo del día. Adicionalmente, es necesario fomentar la práctica de ejercicio físico.

© 2022 SEEN y SED. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: tgavela@quironasalud.es (T. Gavela-Pérez).

KEYWORDS

Childhood obesity;
Nutrition customers;
Sleep;
Time of food;
Physical activity

Relationship between eating habits, sleep patterns and physical activity and the degree of obesity in children and adolescents**Abstract**

Introduction: Childhood obesity is an extremely prevalent pathology and, in order to be able to address it, it is necessary to understand the factors that influence on its genesis and maintenance. We hypothesise that the timing of meals and sleep, the regularity of these throughout the week and a sedentary lifestyle influence the degree of obesity.

Material and methods: We included children and adolescents with obesity who attended a first check-up visit at the Childhood Obesity Unit between January 2018 and February 2020. The data were obtained from a questionnaire on food (36-hour intake, frequency of consumption, eating times and habits) and sleep.

Results: The degree of obesity was influenced to a greater extent by later meal times and the distribution of calories throughout the day (less at breakfast, more at dinner) than by the total number of calories ingested. In addition, a lower consumption of vegetables was related to a higher degree of obesity. The difference between the hours of sleep at weekends and on weekdays correlated positively with a higher degree of obesity. Finally, the anthropometric data correlated negatively with the number of hours of physical activity. Almost half of the children did not exercise after school.

Conclusion: In the approach to childhood obesity, it is necessary to include recommendations on the regularity of meal and sleep times, as well as the distribution of calories throughout the day. Additionally, it is necessary to encourage the practice of physical exercise.

© 2022 SEEN y SED. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

En las últimas décadas se ha constatado un incremento notable de la prevalencia de obesidad en la edad pediátrica, constituyendo un importante problema de salud pública. Así, un estudio multinacional muestra que la prevalencia de obesidad ha pasado del 0,7 al 5,6% en niñas y del 0,9 al 7,8% en niños entre 1975 y 2016 en el grupo de edad situado entre cinco y 19 años¹. España se sitúa entre los países europeos con mayor porcentaje de obesidad infantil entre seis y nueve años², siendo alarmante la prevalencia de obesidad severa en este rango de edad puesto que se sitúa en un 4%³. Estos datos tan preocupantes se han relacionado, por un lado, con el creciente desarrollo económico y de la industria alimentaria, que ha condicionado un incremento del consumo de dietas con mayor contenido energético y de grasas saturadas y, por otro, con una tendencia hacia una forma de vida más sedentaria⁴.

La obesidad es un trastorno complejo que resulta de un desequilibrio entre el aporte y el gasto energético, generando un incremento del tejido adiposo⁵. Dicho tejido graso actúa como un verdadero órgano endocrino secretando adipocinas que regulan distintos procesos del metabolismo. De esta forma, la alteración de la funcionalidad del tejido adiposo, cambiando el patrón de síntesis y secreción de distintas adipocinas, contribuye a la generación de un estado de inflamación crónica de bajo grado⁶. Todo ello predispone a la aparición de distintas comorbilidades⁷.

En la etiopatogenia de la obesidad participan factores genéticos, ambientales y conductuales. Así, distintos hábitos de vida, como el tipo de alimentación y el ejercicio físico desempeñan un importante papel en el inicio,

mantenimiento y grado de obesidad de los niños⁵. En las últimas décadas se han ido estudiando otros factores que pudieran influir sobre la fisiopatología de la obesidad, como es el sueño. De esta forma, el sueño puede considerarse como una variable a tener en cuenta en la etiología de la obesidad, puesto que la duración y calidad del sueño se ha relacionado con el grado de la misma⁸. En este sentido, la privación de sueño podría influir de diversas maneras en el desarrollo del exceso de peso: aumentando la ingesta, disminuyendo la actividad física durante el día y actuando sobre mediadores hormonales como la leptina o la insulina⁹.

Por añadidura, el mayor conocimiento de la regulación de los ritmos circadianos, así como de sus bases moleculares, ha permitido avanzar en el conocimiento de la fisiopatología de la obesidad y sus complicaciones metabólicas, sobre los que pudiera influir tanto el cronotipo, como las alteraciones de los ritmos circadianos (cronodisrupción)¹⁰. De esta forma, cambios en los horarios de comidas se han relacionado con la aparición de exceso de peso¹¹. Así, en las últimas décadas se ha estado investigando la influencia del horario de la ingesta de determinados alimentos, así como de los ritmos biológicos del individuo sobre el mantenimiento y el éxito de las dietas para bajar de peso¹².

Teniendo en cuenta que la obesidad se relaciona con la aparición de distintas comorbilidades ya en la infancia⁴ y que la obesidad infantil tiene una alta probabilidad de persistir durante la edad adulta¹³, podemos considerar al exceso de peso de la primera infancia como un factor de riesgo metabólico y cardiovascular. No obstante, también existe la posibilidad de que algunos niños con exceso de peso reviertan este estado llegando a la edad adulta con un peso normal. Este grupo de sujetos disminuye

considerablemente el riesgo de enfermedad cardiovascular¹⁴. Todo lo anteriormente descrito remarca la importancia del abordaje temprano de esta patología.

El tratamiento actual de la obesidad infantil se suscita en una intervención multidisciplinar que se centra primordialmente en el contenido de la ingesta. Otras recomendaciones se focalizan en disminuir el sedentarismo, implicar a la familia en el tratamiento y evaluar y actuar sobre la esfera psicosocial del niño¹⁵. En este abordaje, pensamos que deberían incluirse otras variables menos exploradas que influyen tanto en la aparición como en la perpetuación de la obesidad. Por esa razón, pretendemos estudiar la posible relación de los patrones de ingesta alimentaria, de ejercicio y de sueño con la antropometría de niños y adolescentes con obesidad.

Material y métodos

Tipo de estudio

Estudio descriptivo de pacientes diagnosticados de obesidad infantil entre enero de 2018 y febrero de 2020 en seguimiento en una Unidad de Obesidad Infantil de un hospital universitario de tercer nivel en Madrid.

Cálculo del tamaño muestral

Se ha realizado mediante el programa para cálculo de tamaño muestral Ene 2.0 (UAB, España). De esta forma, para estudiar la posible relación de los patrones de ingesta alimentaria, de ejercicio y de sueño con los datos antropométricos, asumiendo que la correlación esperada sea ε a 0,2, con una potencia estadística β del 70% y un nivel de significación α del 5%, será necesario incluir un mínimo de 115 sujetos. Conviene aclarar que se ha seleccionado una correlación esperada ε 0,2 porque es el valor mínimo a partir del cual, en nuestra experiencia, se obtienen diferencias significativas ($p < 0,05$) en el análisis de correlación entre variables cuantitativas. Por otra parte, la elección de una potencia estadística $\beta >$ del 70% hubiera supuesto necesitar un tamaño muestral mucho mayor que pensamos no era necesario para los objetivos de este estudio.

Criterios de inclusión

Niños entre seis y 18 años con índice de masa corporal (IMC) por encima de + 2 SDS según tablas de referencia españolas del estudio transversal del 2008¹⁶, sin enfermedad crónica previa al diagnóstico de obesidad, ni terapia crónica con corticoides, antidepresivos, antipsicóticos y/o antiepilépticos que entregaran relleno un cuestionario sobre hábitos de vida en relación con la obesidad ([anexo 1](#)).

Variables a estudiar

Variables demográficas: edad (años), sexo.

Datos antropométricos: peso (kg), talla (cm), IMC (valor absoluto y *z-score* para edad y sexo, según tablas de referencia¹⁶) y cintura (cm y *z-score*, según tablas de referencia¹⁷).

Estadio puberal: según clasificación de Tanner^{18,19}.

Composición corporal: masa grasa (% y kg) medida mediante impedanciometría (Tanita 3000®, Tanita Corporation, Japón).

Alimentación: datos obtenidos de la encuesta entregada a los pacientes ([anexo 1](#)). La encuesta fue entregada y explicada en detalle en la primera consulta tanto al paciente como a los familiares por miembros de la Unidad de Endocrinología Infantil. Con posterioridad, una vez cumplimentada, los resultados siempre eran revisados por un mismo facultativo del equipo (TGP). Tras el análisis de la misma, se procedió a informar a los familiares y, en caso de que fuese necesario, a completar algún dato adicional.

Patrón de ingesta: número de comidas al día, hora a la que se realiza cada una de las comidas, picoteo entre horas, repetición de plato, pantallas durante la alimentación.

Consumo de alimentos: en la encuesta se registró la ingesta de 72 h consecutivas y una encuesta de frecuencia de consumo. Utilizando la información nutricional de las etiquetas de los alimentos, la base de datos BEDCA y la APP Lifesum® (Lifesum AB, Suecia) se extrajeron, del registro de ingesta de 72 h, los datos de ingesta media calórica diaria, así como la cantidad y proporción media diaria de ingesta de proteínas, hidratos de carbono (distinguiendo fibra y azúcares simples) y grasas (distinguiendo saturadas y no saturadas). También se registró en una escala numérica del 1 al 7 la frecuencia de consumo de 46 tipos de alimentos.

Horario de ingesta calórica media: con los datos obtenidos del horario de la comida y las calorías ingeridas en cada una de ellas se calculó esta variable, que hace referencia a la hora del día a la se llevan consumidas la mitad de las calorías totales diarias.

Ejercicio: número de horas semanales dedicadas al ejercicio, tanto escolar como extraescolar y estilo de vida categorizado como sedentario, medio o activo, según la referencia de los padres atendiendo a el ocio al que recurren en el tiempo libre.

Sueño: datos obtenidos del cuestionario en el que se registró la hora de acostarse, el tiempo que tardan en dormirse, la presencia y el número de despertares, la hora de levantarse y la calidad subjetiva del sueño, diferenciando las entre laborales y festivos ([anexo 1](#)).

Análisis estadístico

Los datos de las variables cuantitativas se expresaron en forma de medias e intervalo de confianza al 95%. Las variables cualitativas se expresaron en recuentos y proporciones.

El test de Kolmogorov-Smirnov se utilizó para valorar la normalidad de las variables cuantitativas. La comparación entre variables cualitativas se realizó mediante el test de χ^2 . Para la comparación de variables cuantitativas entre dos grupos no relacionados se utilizó *t* de Student para variables paramétricas y *U* de Mann-Whitney para las no paramétricas. Para la comparación entre tres o más grupos se empleó ANOVA para variables paramétricas y Kruskal-Wallis para no paramétricas. La correlación entre variables se analizó mediante el coeficiente de correlación de Pearson para las variables paramétricas o de Spearman para aquellas no paramétricas.

Tabla 1 Valores medios (media e IC 95%) de los datos antropométricos de la muestra totales y diferenciando por sexos

	Global (n = 137)	Niños (n = 73)	Niñas (n = 74)
Edad (años)	12,19 (11,67-12,67)	11,77 (10,98-12,55)	12,55 (11,92-13,18)
Talla (z-score)	1,04 (0,84-1,24)	1,11 (0,81-1,41)	0,98 (0,7-1,27)
IMC (kg/m ²)	30,11 (29,39-30,83)	30,15 (29,14-31,17)	30,07 (29,02-31,11)
IMC (z-score)	3,14 (2,94-3,33)	3,17 (2,87-3,47)	3,16 (2,85-3,48)
Masa grasa (%)	39,34 (38,16-40,52)	38,53 (36,58-40,47)	40,04 (38,6-41,48)
Cintura (z-score)	2,54 (2,39-2,7)	2,64 (2,39-2,88)	2,46 (2,27-2,65)
Estadio puberal Tanner	I: 31,4% II-IV: 36,6% V: 32%	I: 44,2% II-IV: 45,9% V: 9,9%	I: 20% II-IV: 28,6% V: 51,4%

La diferencia se consideró significativa cuando $p < 0,05$. Para el análisis estadístico se utilizó programa SPSS versión 25.0® (IBM Corp., Armonk, NY, EE. UU.).

Aspectos ético-legales

El desarrollo del estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación de nuestro hospital (nº protocolo: TFG027-18, 28 marzo 2018) y se llevó a cabo de acuerdo con la última versión de la Declaración de Helsinki cumpliendo la legislación española vigente.

Resultados

Descripción de la muestra

Se distribuyó el cuestionario a 178 pacientes durante el periodo de estudio. De estos, 137 (76,9%) completaron el cuestionario y lo entregaron en consulta. Así, la muestra final está formada por 137 pacientes, 74 niñas (54%) y 63 niños (46%). La edad media fue de 12,19 años (11,67-12,67) y, según el sexo, fue de 11,77 años (10,98-12,55) en niños y de 12,55 años (11,92-13,18) en niñas. De los niños 44,2% eran prepuberales (Tanner I), 45,9% se encontraban en Tanner II-IV y el 9,9% en Tanner V. De las niñas, el 20% eran Tanner I, 28,6% se encontraban entre Tanner II y IV y un 51,4% ya habían completado el desarrollo puberal (Tanner V).

Las variables antropométricas se muestran en la [tabla 1](#). Estas variables no mostraron diferencia significativa entre sexos.

De los 41 pacientes que no entregaron el cuestionario, 21 eran niñas (51%) y 20 niños (49%), la edad media era de 12,14

años (11,13-13,51), su IMC (z-score) fue de 3,34 (2,73-3,86) y su porcentaje de masa grasa fue de 40,77% (38,39-43,1), sin encontrar en ninguno de los parámetros diferencias estadísticamente significativas respecto a los pacientes que sí lo entregaron.

Consumo de alimentos y su relación con variables antropométricas

La población del estudio consumió una media de 1.635 kcal/día (1.571-1.700). El consumo calórico diario por principios inmediatos fue el siguiente: proteínas 20,1% (19,2-21), hidratos de carbono 48,1% (46,6-49,5) y grasas 31,02% (29,58-32,48), de las cuales saturadas fueron un 25,13% (23,21-27,06). Las grasas saturadas suponían un 7,8% (7,08-8,52) de las kcal totales diarias.

El 52,38% de los niños consumían más del 10% del aporte calórico diario en forma de azúcares simples y solo un 4,76% de los niños consumían menos del 5% de las calorías diarias en forma de estos azúcares. El consumo medio de fibra fue de 14,39 g/día (12,99-15,80).

La proporción media de calorías diarias en cada una de las ingestas fue la siguiente: desayuno 20,47% (19,05-21,89), media mañana 5,66% (4,63-6,7), comida 36,91% (35,09-38,73), merienda 11,37% (10,05-12,70), cena 24,33% (22,85-25,82) y otras ingestas un 1,21% (0,49-1,43).

No se observó ninguna correlación significativa entre los datos antropométricos y las kilocalorías (kcal) totales diarias, porcentaje de principios inmediatos, ni con el mayor consumo de azúcares simples o grasas saturadas.

Respecto a la distribución de kcal por comidas, se objetivó una correlación significativa negativa entre el porcentaje de las calorías diarias ingeridas en el desayuno y el

Tabla 2 Análisis de las variables antropométricas en función de la frecuencia de consumo de verduras

Consumo verduras	Grupo 1: diario	Grupo 2: semanal	Grupo 3: mensual	Grado de significación p	
				ANOVA	Post hoc
IMC (z-score)	2,85 (2,55-3,14)	3,21 (2,95-3,47)	3,78 (2,51-5)	< 0,05	1-3*
Masa grasa (%)	37,29 (35,53-39,03)	40,11 (38,67-41,55)	41,07 (34,23-47,91)	< 0,05	1-2*
Cintura (z-score)	2,2 (1,99-2,41)	2,67 (2,45-2,88)	2,8 (2,26-3,35)	-	-

* p < 0,05.

porcentaje de masa grasa de los niños ($r = -0,245$, $p < 0,05$) y positiva entre el porcentaje de las kcal diarias ingeridas en la cena y IMC (z-score) ($r = 0,19$, $p < 0,05$).

En la encuesta de frecuencia de consumo, solo se observó una relación significativa del grado de obesidad con las verduras, indicando mayor grado de obesidad con menor consumo de verduras. Así se dividieron los niños obesos por grupos de consumo de verduras en tres grupos: a) grupo 1: ingesta diaria; b) grupo 2: ingesta semanal; c) grupo 3: menos de una vez a la semana. De esta forma, se observó una diferencia significativa de los valores de IMC (z-score) y del % de masa grasa entre los grupos de consumo de verduras (tabla 2).

Patrón de ingesta y su relación con las variables antropométricas

Un 1,5% de los niños afirmó realizar dos comidas al día, un 21% tres comidas, un 33,6% cuatro comidas y un 49% cinco comidas diarias. Un 75,2% afirmó picar entre horas.

De todos los niños de la muestra, un 37,2% afirmó repetir plato y un 66,4% consideró que comía a velocidad excesivamente rápida. Al analizar los datos en función de la velocidad de la ingesta, los que refirieron comer deprisa tenían mayor IMC (2,83 [2,49-3,18] vs. 3,3 [3,03-3,59] $p < 0,05$) y mayor porcentaje de masa grasa (36,46 [34,25-38,68] vs. 40,68 [39,33-42,03] $p < 0,01$).

La hora media a la que los niños realizan sus comidas fue la siguiente: desayuno 8,82 h (8,64-9,01), media mañana 11,43 h (11,29-11,57), comida 14,4 h (14,27-14,53), merienda 17,74 h (17,59-17,89) y cena 21,20 h (21,01-21,40). Al analizar la relación entre las horas de ingesta y los datos antropométricos se halló una correlación significativa del IMC (z-score) con la hora de la cena ($r = 0,20$, $p < 0,05$), y se objetivó una tendencia a mayores IMC (z-score) y % de masa grasa con horas de la comida más tardías. Observamos una correlación significativa del IMC (z-score) y el horario de la ingesta calórica media ($r = 0,316$, $p < 0,01$) y casi significativa con el porcentaje de masa grasa ($r = 0,26$, $p = 0,06$).

Patrón de sueño y su relación con variables antropométricas. Actividad física y tiempo dedicado al mundo digital y su relación con datos antropométricos

Los niños del estudio dormían 8,77 h de media (8,56-8,97) de lunes a viernes y 10,17 h de media (9,99-10,36) los fines de semana, con una diferencia media de las horas de sueño entre los días laborales y los fines de semana de 1,51 h (1,28-1,74). La hora media de acostarse fue a las 22,36 h (22,06-22,67) de lunes a viernes y a las 23,96 (23,79-24,13) los días festivos.

Se objetivó una correlación positiva entre las variables antropométricas y las horas de sueño de los fines de semana y negativa con el tiempo de sueño los días de diario. Así, analizando la variable diferencia de horas entre lo que se duerme festivo y laboral se objetivó una correlación significativa con el IMC (z-score) ($r = 0,225$, $p < 0,01$) y con el porcentaje de masa grasa ($r = 0,234$, $p < 0,05$). Al categorizar esta diferencia de las horas que dormían los fines de semana y laborales en tres grupos, siendo el grupo 1 aquellos sujetos que duermen una hora más los fines de semana, grupo 2 los que duermen entre 1 y 2,5 h más y grupo 3 aquellos sujetos que duermen más de 2,5 h los fines de semana con respecto a los días de diario, se observó que los niños del grupo 3 tenían un IMC (z-score) y un porcentaje de masa grasa mayor que los del grupo 1 (tabla 3).

Los niños y adolescentes incluidos en el estudio realizaban a la semana una media de 2,11 horas (1,97-2,26) de ejercicio físico dentro del horario lectivo y 1,91 (1,56-2,25) horas de ejercicio físico en actividades extraescolares. Un 46,7% de los niños incluidos en el estudio no realizaba ninguna actividad física extraescolar. De esta forma, se observó una tendencia negativa entre las horas de ejercicio extraescolar y el IMC (z-score), sin que llegue a mostrar resultados estadísticamente significativos.

Categorizamos a los niños en tres grupos en función de la percepción de los padres del estilo de vida de los niños: sedentarios, medios y activos. Se objetivó una diferencia

Tabla 3 Análisis de las variables antropométricas en función de la diferencia de horas de sueño entre días laborables y lectivos

Diferencia de horas de sueño entre días laborables y lectivos	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grado de significación p	
	(< 1 h)	(1-2,5 h)	(> 2,5 h)	ANOVA	Post hoc
IMC (z-score)	2,76 (2,51-3,02)	3,24 (2,87-3,6)	3,59 (3,01-4,17)	0,009	1-3**
Masa grasa (%)	37,93 (36,12-39,74)	39,23 (37,39-41,07)	41,67 (38,78-44,57)	0,58	1-3*

* p < 0,05.

** p < 0,01.

Tabla 4 Análisis de las variables antropométricas en función de la categoría de actividad física de los niños con obesidad

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grado de significación p	
	activo	medio	sedentario	ANOVA	Post hoc
IMC (z-score)	2,78 (2,37-3,19)	2,93 (2,64-3,22)	3,31 (3,01-3,61)	0,083	-
Masa grasa (%)	37,16 (34,77-39,55)	37,54 (35,84-39,24)	40,72 (38,96-42,49)	0,016	2-3*

* p < 0,05.

significativa con el porcentaje de masa grasa entre los niños que realizaban un grado de actividad física medio y los niños más activos frente a los sedentarios y una tendencia descendente, pero no significativa con IMC (z-score) (tabla 4).

Los datos relativos a las horas empleadas en la visualización de pantallas de forma lúdica fue de 2,04 h (1,76-2,31) de lunes a viernes y de 3,98 h (3,58-4,37) durante los fines de semana. Pudimos constatar una correlación significativa entre las horas dedicadas a pantallas de forma lúdica los días de diario y el IMC (z-score) ($r = 0,21$, $p < 0,05$). Por otra parte, se objetivó una correlación inversa entre las horas dedicadas a pantallas con las dedicadas a hacer ejercicio extraescolar ($r = -0,362$; $p < 0,05$) y con las horas de sueño de los días de diario ($r = -0,305$, $p < 0,01$).

Discusión

El principal hallazgo de este estudio es la relación existente entre el grado de obesidad infantil con patrones de alimentación, sueño y ejercicio físico. A nuestro juicio, no todos estos parámetros son siempre valorados de forma rutinaria en el seguimiento de niños con exceso de peso.

Al evaluar de forma global las kcal ingeridas de forma diaria, no se encontró correlación significativa con los datos antropométricos, ni con la distribución por principios inmediatos ni con la mayor ingesta de azúcares simples o grasas saturadas. No obstante, sí encontramos un mayor grado de obesidad en aquellos niños que ingerían más porcentaje de las kcal diarias en la cena y menos en el desayuno. En definitiva, en aquellos con consumos calóricos más tardíos a lo

largo del día. En consonancia con estos resultados, algunos autores también defienden que consumir una mayor cantidad de las calorías diarias por la noche está asociado a mayor riesgo de sobrepeso y obesidad, mientras que ingerir mayor número de calorías en el desayuno o la comida parece tener un efecto protector²⁰. Además, la omisión regular del desayuno puede provocar ganancia de peso y se asocia a una peor calidad de la dieta total, estimándose que del 10 al 30% de los niños europeos se salta esta toma, aumentando este porcentaje a medida que aumenta la edad²¹.

Por otro lado, nuestro estudio demostró la correlación de la hora de determinadas comidas con los datos antropométricos. En este sentido, existe evidencia de que cambios en la hora de la ingesta pueden influir no solo en el desarrollo de la obesidad sino también en el éxito de los tratamientos destinados a perder peso, independientemente del total de energía ingerido, la composición de la dieta y el gasto energético estimado²². Además, parece que los horarios en los que se realizan las comidas tienen una repercusión en el estado metabólico del organismo. Así, algunos artículos relacionan el horario de las comidas con distintos patrones de secreción de insulina y con cambios en las señales de hambre y saciedad²³. Por otra parte, se ha constatado que algunos polimorfismos de genes relacionados con el metabolismo, como leptina o adiponectina, condicionan una distinta respuesta al tratamiento de la obesidad en función de los horarios y el tipo de alimento que se ingiere para favorecer la pérdida ponderal²³. Por todo ello, parece razonable implementar recomendaciones sobre el horario de las comidas en el tratamiento de la obesidad

y, consecuentemente, en los programas de prevención de la misma.

En nuestra muestra hemos observado que las variaciones en el número de horas que se duerme a lo largo de los días de la semana de los niños con obesidad se relaciona con un aumento del IMC. Estudios preliminares encontraron que las grandes variaciones en los horarios de sueño de niños y adolescentes sumadas a la corta duración del mismo, influyen significativamente en la aparición de obesidad y alteraciones metabólicas²⁴. En esta línea, en 2014, un estudio danés, objetivó que la variación de sueño entre los días de la semana incrementaba de manera notable la ingesta, favoreciendo el aumento de peso en niños, independientemente de otros factores como la duración total del sueño²⁵. Algunos trabajos han dejado clara la asociación entre la privación de sueño y el incremento de tejido adiposo tanto en niños²⁶ como en adultos²⁷. Esta asociación podría deberse a un incremento en la ingesta calórica, mayor apetencia por alimentos ricos en azúcar o alteraciones en la liberación de hormonas dependientes de biorritmos relacionados con los ciclos de luz/oscuridad, como leptina, insulina y grelina, entre otras²⁸.

En nuestra investigación también se ha objetivado una relación entre el menor grado de actividad física con el grado de obesidad. Además, estos comportamientos se asocian con mayor consumo de tiempo dedicado a pantallas de forma lúdica y con horarios de sueño más alterados. El porcentaje de los niños con obesidad que no realiza ningún deporte fuera del horario escolar es mucho más elevado que lo reportado en estudios de población general española, donde el porcentaje de niños que no realizan ejercicio fuera del horario escolar se sitúa entre el 11 y 26%^{29,30}. La menor actividad física observada en los niños con obesidad puede tener un origen multifactorial: a) dificultades para realizar deporte consecuencia del exceso de peso con la subsiguiente frustración y vergüenza; b) ausencia de resultados rápidos y contundentes en la pérdida ponderal al iniciarse en un deporte de forma que sientan que merece la pena el esfuerzo; c) excesiva competitividad en el deporte escolar, que no permiten la participación de niños con determinadas condiciones físicas y/o mínimas habilidades; d) la obligatoriedad de pago para realizar muchos deportes de forma regular y segura, hecho que condiciona notablemente la realización de deporte a las familias que tienen una condición socioeconómica más baja³⁰. Por todo lo anteriormente descrito, es necesario romper estigmas y aceptar en los entrenamientos deportivos a todo niño independientemente de su condición física y de su habilidad para la realización de deporte. En paralelo, debemos incentivar su continuidad remarcando los objetivos logrados tras el esfuerzo. Asimismo, sería aconsejable disponer de mayor número infraestructuras para poder realizar actividad física. Siguiendo con esta línea, hemos encontrado relación entre el número de horas delante de una pantalla de forma lúdica con el mayor grado de obesidad y el menor número de horas de sueño los días laborables, aunque no tenemos reflejada en la encuesta a qué horas se usan estos dispositivos. Así, no podemos concluir, como sospechamos, que contribuyan directamente sobre estos cambios en los horarios de sueño. Sería interesante en futuros trabajos analizar este hecho.

La principal limitación de este trabajo es la ausencia de un grupo control conformado por niños con normopeso. Por otro lado, la mayor parte de los datos fueron recogidos a través de cuestionarios sometidos a la voluntariedad y subjetividad de quien responde la encuesta. Señalar que la tasa de respuesta fue de casi un 77%.

Conclusión

Existe una relación estrecha entre el grado de obesidad con los horarios de alimentación y el tiempo destinado a dormir, así como con la realización de ejercicio físico. En consecuencia, resultaría de sumo interés profundizar en la recogida de información relativa a horarios de alimentación, ejercicio y sueño del paciente con exceso de peso, con el propósito de implementar estrategias individualizadas que orienten no solo sobre el número total de calorías diarias que deben ingerir, sino también sobre cómo repartirlas a lo largo del día. Adicionalmente, debería orientarse sobre la relevancia de la regularidad de las horas destinadas al sueño a lo largo de la semana y sobre la importancia de la realización de ejercicio físico de forma regular.

Financiación

Este trabajo ha sido financiado por la Fundación Familia Alonso (nº proyecto PIC006-18).

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en [doi:10.1016/j.endinu.2022.04.006](https://doi.org/10.1016/j.endinu.2022.04.006).

Bibliografía

1. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. *Lancet*. 2017;390:2627–42.
2. Rito AI, Buoncristiano M, Spinelli A, Salanave B, Kunešová M, Hejgaard T, et al. Association between Characteristics at Birth, Breastfeeding and Obesity in 22 Countries: The WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative - COSI 2015/2017. *Obes Facts*. 2019;12:226–43.
3. Spinelli A, Buoncristiano M, Kovacs VA, Yngve A, Spiroski I, Obreja G, et al. Prevalence of Severe Obesity among Primary School Children in 21 European Countries. *Obes Facts*. 2019;12:244–58.
4. Ghanem A, Yoshioka M, St-Amand J. Broken Energy Homeostasis and Obesity Pathogenesis: The Surrounding Concepts. *J Clin Med*. 2018;7:453.
5. Martos-Moreno G, Argente J. Obesidades en la infancia. *Ped Int*. 2020;24:220–30.
6. Tam CS, Clément K, Baur LA, Tordjman J. Obesity and low-grade inflammation: a pediatric perspective. *Obes Rev*. 2010;11:118–26.

7. Zorena K, Jachimowicz-Duda O, Ślęzak D, Robakowska M, Mrugacz M. Adipokines and Obesity, Potential Link to Metabolic Disorders and Chronic Complications. *Int J Mol Sci*. 2020;21:3570.
8. Jarring DC, McGrath JJ, Drake CL. Beyond sleep duration: distinct sleep dimensions are associated with obesity in children and adolescents. *Int J Obes (London)*. 2013;27:552–8.
9. Hart CN, Carskadon MA, Considine RV, Fava JL, Lawton J, Raynor HA, et al. Changes in children's sleep duration on food intake, weight, and leptin. *Pediatrics*. 2013;132:e1473–80.
10. Gómez-Abellán P, Hernández-Morante JJ, Kuján JA, Madrid JA, Garaulet M. Clock genes are implicated in the human metabolic syndrome. *Int J Obes (London)*. 2008;32:121–8.
11. Garaulet M, Gómez-Abellán P. Timing of food intake and obesity: A novel association. *Physiol Behav*. 2014;134:44–50.
12. Martin A, Booth J, Laird Y, Sproule J, Reilly J, Saunders D. Physical activity, diet and other behavioral interventions for improving cognition and school achievement in children and adolescents with obesity or overweight. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;1:7–10.
13. Geserick M, Vogel M, Gausche R, Lipek T, Spielau U, Keller E, et al. Acceleration of BMI in Early Childhood and Risk of Sustained Obesity. *N Engl J Med*. 2018;379:1303–12.
14. Umer A, Kelley G, Cottrell L, Giacobbi P, Innes K, Lilly C. Childhood obesity and adult cardiovascular disease risk factors: a systematic review with meta-analysis. *BMC Public Health*. 2017;17:683.
15. Styne D, Arslanian S, Connor E. Pediatric Obesity—Assessment, Treatment, and Prevention: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab*. 2017;102:709–57.
16. Carrascosa Lezcano A, Fernández García JM, Fernández Ramos C, Ferrández Longás A, López-Siguero JP, Sánchez González E, et al. Estudio transversal español de crecimiento 2008. Parte II: valores de talla, peso e índice de masa corporal desde el nacimiento a la talla adulta. *An Pediatr (Barc)*. 2008;68:552–69.
17. Fernández JR, Redden DT, Pietrobelli A, Allison DB. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American European-American, and Mexican-American children and adolescents. *J Pediatr*. 2004;145:439–44.
18. Tanner Marshall WA, Tanner JM. Variations in the pattern of pubertal changes in girls. *Arch Dis Child*. 1969;44:291–303.
19. Marshall WA, Tanner JM. Variations in the pattern of pubertal changes in boys. *Arch Dis Child*. 1970;45:13–24.
20. Wang J, Patterson R, Ang A, Emond J, Shetty N, Arab L. Timing of energy intake during the day is associated with the risk of obesity in adults. *J Hum Nutr Diet*. 2014;27:255–62.
21. Agostoni C, Brighenti F. Dietary Choices for Breakfast in Children and Adolescents. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2010;50:120–8.
22. Beccuti G, Monagheddu C, Evangelista A, Ciccone G, Broglio F, Soldati L, et al. Timing of food intake: Sounding the alarm about metabolic impairments? A systematic review. *Pharmacol Res*. 2017;125:132–41.
23. Gómez-Abellán P, Madrid J, Ordovás J, Garaulet M. Aspectos cronobiológicos de la obesidad y el síndrome metabólico. *Endocrinol Nutr*. 2011;59:50–61.
24. Miller A, Lumeng J, LeBourgeois M. Sleep patterns and obesity in childhood. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes*. 2015;22:41–7.
25. Kjeldsen J, Hjorth M, Andersen R, Michaelsen K, Tetens I, Astrup A, et al. Short sleep duration and large variability in sleep duration are independently associated with dietary risk factors for obesity in Danish school children. *Inter J Obes*. 2013;38:32–9.
26. Felső R, Lohner S, Hollódy K, Erhardt É, Molnár D. Relationship between sleep duration and childhood obesity: Systematic review including the potential underlying mechanisms. *Nutr Metabol Cardiovasc Dis*. 2017;27:751–61.
27. Reutrakul S, Van Cauter E. Sleep influences on obesity, insulin resistance, and risk of type 2 diabetes. *Metabolism*. 2018;84:56–66.
28. Baron K, Reid K. Circadian misalignment and health. *Inter Rev Psych*. 2014;26:139–54.
29. Casado C, Alonso N, Hernández V, Jiménez R. Actividad física en niños españoles, Factores asociados y evolución 2003-2006. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2009;42:219–31.
30. Ministerio de Consumo. Estudio ALADINO 2019: Estudio sobre la alimentación, actividad física, desarrollo infantil y obesidad en España 2019. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. [Consultado Ene 2022]. Disponible en https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/nutricion/detalle/aladino_2019.htm.