



Nutrición Hospitalaria



Problemática nutricional en población pediátrica

Estudio Nutricional en Población Infantil de España (EsNuPI) *Nutritional Study in Spanish Pediatric Population (EsNuPI)*

Rosaura Leis^{1,2}, José Manuel Moreno³, Gregorio Varela-Moreiras^{4,5} y Ángel Gil^{2,6,7,8}, en representación de los autores y Comité Científico del Proyecto EsNuPI

¹Unidad de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica. Departamento de Pediatría. Hospital Clínico Universitario de Santiago. IDIS - Universidad de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela, A Coruña. ²CiberObn (Fisiopatología de la Obesidad y la Nutrición CB12/O3/30038). Instituto de Salud Carlos III (ISCIII). Madrid. ³Departamento de Pediatría. Clínica Universitaria de Navarra. Madrid. ⁴Fundación Española de la Nutrición (FEN). Madrid. ⁵Departamento de Ciencias Farmacéuticas y de la Salud. Facultad de Farmacia. Universidad San Pablo CEU. Madrid. ⁶Fundación Iberoamericana de la Nutrición (FINUT). Granada. ⁷Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos "José Mataix". Centro de Investigación Biomédica. Universidad de Granada. Granada. ⁸Departamento de Bioquímica y Biología Molecular II. Universidad de Granada. Granada

Resumen

Introducción: es necesaria la promoción de estilos de vida saludables desde la edad pediátrica para la prevención de enfermedades a corto, medio y largo plazo.

Objetivos: conocer los patrones de alimentación y hábitos dietéticos, actividad física e inactividad en niños de uno a nueve años españoles urbanos, no veganos, así como sus diferencias entre los consumidores de leche estándar (RS) y de fórmulas adaptadas, enriquecidas o suplementadas (AMS).

Métodos: estudio prospectivo, observacional, transversal en 1.514 niños. Se analizan mediante cuestionario la frecuencia de consumo de alimentos, la actividad física, la inactividad y la ingesta dietética mediante dos registros de 24 horas, el primero presencial y el segundo telefónico.

Resultados: entre los resultados ya obtenidos, la ingesta energética diaria fue significativamente superior en el grupo RS (1.503 kcal vs. 1.404 kcal). El aporte de proteínas y grasas en relación al valor calórico total de la dieta es elevado, siendo en el caso de las primeras significativamente mayor en RS (16,5 % vs. 15,6 %). Sin embargo, el de hidratos de carbono es bajo y significativamente mayor en AMS (46,7 % vs. 45,5 %). La contribución de los grupos de alimentos al aporte energético presenta diferencias significativas entre los grupos.

Conclusiones: los niños españoles de uno a nueve años tienen una ingesta energética adecuada, aunque ligeramente superior a las recomendaciones. Hay una alta contribución de las proteínas y las grasas y una baja contribución de los hidratos de carbono al valor calórico total. Los niños AMS tienen una mayor adherencia a las guías alimentarias y recomendaciones nutricionales y, por tanto, potencialmente una mejor calidad de la dieta.

Palabras clave:

Hábitos dietéticos.
Ingesta dietética.
Leche de fórmula.
Niños españoles.
Comportamiento sedentario.

Abstract

Introduction: promoting healthy lifestyles already from the pediatric age for prevention of diseases at a short, mid and long-term is compulsory worldwide.

Objectives: to know eating patterns and dietary habits, physical activity and sedentary behaviours in urban Spanish children aged one to nine years old, no vegan, by evaluating the differences between standard milk consumers (RS) and milk formula (AMS).

Methods: prospective, observational, cross-sectional study with 1,514 children. A food frequency questionnaire, a physical activity and sedentary behaviour questionnaire, and two 24-hour dietary recalls (one face-to-face and one by phone) were used.

Results: the daily energy intake was significantly higher in the RS group (1,503 kcal vs 1,404 kcal). The contribution of protein and fat to the total caloric value of the diet is high, being for the first one significantly higher in RS (16.5 % vs 15.6 %). However, for carbohydrate is low and significantly higher in AMS (46.7 % vs 45.5 %). The contribution of the food groups to the energy intake present significant differences between the groups.

Conclusions: Spanish children between 1-9 years old have an adequate, but slightly elevated energy intake than the recommendations. There is a high contribution of protein and fat, and low of carbohydrate to the total caloric value. AMS children have a higher adherence to dietary guidelines and nutritional recommendations and, therefore, a suggested higher diet quality.

Keywords:

Dietary habits. Food intake. Milk formula. Spanish children. Sedentary behavior.

Leis R, Moreno JM, Varela-Moreiras G, Gil Á, en representación de los autores y Comité Científico del Proyecto EsNuPI. Estudio Nutricional en Población Infantil de España (EsNuPI). *Nutr Hosp* 2020;37 (N.º Extra 2):3-7

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.03348>

Correspondencia:

Rosaura Leis. Unidad de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica. Departamento de Pediatría. Hospital Clínico Universitario de Santiago. Rúa da Choupana, s/n. 15700 Santiago de Compostela, A Coruña
e-mail: mariarosaura.leis@usc.es

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son en España la principal causa de morbilidad y mortalidad, dado su incremento en los últimos años. En mayores de 15 años, la incidencia de indicadores de riesgo de ECV ha aumentado progresivamente (1) y guarda relación con el aumento del sobrepeso y la obesidad cada vez desde edades más tempranas (2).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoce que el sobrepeso y la obesidad son una epidemia global (3). Actualmente, en Europa, su prevalencia presenta un gradiente positivo norte-sur.

En la edad pediátrica, la obesidad es el trastorno nutricional y metabólico más prevalente. Actualmente, casi uno de cada dos niños presenta sobrepeso u obesidad (42,8 % y 39,7 %, respectivamente) (4). Mientras que en los últimos años parece observarse un estancamiento de estas cifras, el porcentaje de grasa abdominal ha seguido aumentando (5,6). Entre los factores implicados, los cambios acontecidos en los estilos de vida, los patrones alimentarios obesogénicos, el aumento de inactividad especialmente ligado al uso de pantallas y la disminución de la actividad física en relación con los avances tecnológicos, sociales y ambientales ocupan un lugar preponderante (5).

Es de gran importancia la promoción de estilos de vida saludables en edades tempranas, ya que el aumento de peso en este momento supone un mayor riesgo de sobrepeso y/u obesidad y sus comorbilidades en edades posteriores (7). Además, la adquisición de buenos hábitos en los primeros momentos de la vida es una garantía para su mantenimiento a largo plazo. Con el fin de establecer estrategias adecuadas de prevención e intervención, debemos conocer cuál es la situación actual. Sin embargo, hay pocos datos sobre los hábitos alimentarios de los niños europeos y españoles. Los últimos estudios en nuestro país son ALSALMA (8) y ENALIA (9), que incluyen niños de seis meses a 17 años, pero en los que la actividad física solo se evaluó en el segundo y en los mayores de diez años. Se observa una alta ingesta de proteínas, grasas, especialmente saturadas y colesterol, y de sal y una baja ingesta de hidratos de carbono complejos, vitamina D, vitamina E, folato, calcio y yodo (8,9).

Por otra parte, algunos estudios sugieren que los niños que consumen leches adaptadas, fortificadas o enriquecidas tienen mejores perfiles dietéticos y patrones de alimentación (10,11).

Ante la falta de información y actualización sobre estos factores en los niños españoles de uno a diez años y sobre su asociación con el consumo de leche o fórmulas lácteas especiales son necesarios nuevos estudios.

OBJETIVOS

El Estudio Nutricional en Población Infantil de España (EsNuPI) tiene como objetivo conocer los patrones y hábitos dietéticos, de actividad física y de inactividad en población infantil española urbana (> 50.000 habitantes), de uno a nueve años, y evaluar si el consumo regular de productos lácteos y de fórmulas lácteas

adaptadas o enriquecidas se asocia con la calidad de la dieta y presentan diferencias entre sí.

Como objetivos específicos destacan: a) conocer la ingesta energética y de nutrientes y los patrones y hábitos alimentarios; b) evaluar la calidad de la dieta; c) describir la actividad física y los comportamientos sedentarios y el cumplimiento de las recomendaciones de la OMS; d) determinar sobre y bajos reportadores del consumo energético; e) estratificar la población en función de la edad, el sexo, el nivel socioeconómico, etc., y estudiar la asociación con los patrones alimentarios y la calidad de la dieta; y f) evaluar diferencias entre los niños de referencia y los consumidores de leches adaptadas y fortificadas.

MÉTODOS

DISEÑO DEL ESTUDIO

El estudio es prospectivo, observacional, de corte transversal y representativo de la población española de entre uno y nueve años que vive en zonas urbanas (> 50.000 habitantes), distribuida en nueve regiones, de acuerdo a áreas Nielsen, consumidores de lácteos. El estudio se llevó a cabo entre octubre de 2018 y enero de 2019. Una descripción más detallada de la metodología se encuentra en Madrigal y cols. (12).

Criterios de selección en niños de uno a diez años

Criterios de inclusión:

- Sanos o con enfermedades que no precisen dietas especiales.
- Que sigan su dieta habitual.
- Cuyos padres puedan leer y comprender las encuestas.

Criterios de exclusión:

- Con cualquier enfermedad que cause cambios en sus patrones dietéticos o que sigan dieta terapéutica o de restricción, aunque sea transitoria.
- Que sigan una dieta vegana.
- Que vivan en una institución.
- Cuyos padres/madres/tutores estén relacionados con las entidades que participaron en este estudio.
- Cuyos padres/madres/tutores no proporcionen el formulario de consentimiento informado firmado o no completen alguna fase del estudio.

Muestra

La muestra fue aleatorizada, multietápica y estratificada según sexo, edad, tamaño de población y área Nielsen. Se seleccionaron dos submuestras: una representativa de niños españoles de uno a diez años, urbanos, no veganos, que consumían leche estándar (muestra representativa-RS); y otra de conveniencia (AMS),

que incluye niños consumidores de leches adaptadas, enriquecidas o fortificadas (leche de fórmula, leche de fórmula de seguimiento, leche de fórmula de crecimiento y leches de fórmula fortificadas). La muestra estimada fue de 1.500 niños para un nivel de confianza del 95,5 % y estimación probable de igualdad de categorías ($p = q = 50 \%$), considerando un universo de 2.205.646 niños.

Un total de 1.514 padres/madres/tutores firmaron el consentimiento informado y completaron la primera entrevista (cara a cara) proporcionando información sociodemográfica y respondiendo cuestionarios de frecuencia de consumo de alimentos (CFCA), de actividad física y comportamientos sedentarios, así como del registro de recuerdo de ingesta de alimentos de 24 horas (R24h). Finalmente, solo 1.448 voluntarios completaron el estudio respondiendo la encuesta telefónica en la que se registró el segundo R24h. A partir de esta muestra final, se seleccionaron las dos submuestras, que fueron estratificadas por sexo, edad y tipo de leche consumida (Tabla I).

El estudio siguió los estándares éticos de la Declaración de Helsinki y fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad de Granada (España) (ref. 659/CEIH/2018). Posteriormente, el estudio fue registrado en ClinicalTrials.gov (Unique Protocol ID: FF01/2019).

Instrumentos

Se realizó un estudio piloto con 25 encuestados de diversas zonas geográficas. Todos los cuestionarios fueron diseñados, adaptados, verificados y modificados.

Se aplicó un cuestionario personal y sociodemográfico para conocer las características de la muestra y el cumplimiento de los criterios de selección. Incluía preguntas sobre nivel educativo, ocupación profesional y horario de trabajo del padre/madre, información del hogar e ingresos.

Se utilizó el CFCA de los últimos 12 meses para cuantificar la diversidad y variedad de la dieta y la estimación del consumo de alimentos. Se recogieron 746 alimentos. La frecuencia de consumo fue convertida en raciones de ingesta diaria y semanal. Para evaluar el patrón y los hábitos alimentarios, la frecuencia de consumo fue categorizada según cumplimiento o no de las Guías Alimentarias para Población Española (13), la Pirámide Alimenta-

ria de la Población Española (14) y los Objetivos Nutricionales de la Población Española (15).

Para el R24h, se registró el recuerdo de toda la ingesta en casa y fuera del hogar. Se realizaron dos registros no consecutivos (el primero presencial y el segundo telefónico), que incluían días laborables y fines de semana. Se recogía también la colación de la ingesta, la hora y el lugar de consumo. Se detallaban ingredientes, método de preparación y marcas. Esta información permitió la correcta codificación y asignación de cantidad de ingesta (peso) de cada alimento. La media de ingesta fue calculada usando el *software* VD-FEN 2.1. (16,17) y se comparó con los valores dietéticos de referencia de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) (18) y con los Objetivos Nutricionales del Documento de Consenso de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (13).

En el cuestionario de actividad física y comportamiento sedentario se registraron todas las actividades realizadas a diario durante la última semana, así como las horas de sueño y tiempo frente a las pantallas.

Análisis estadístico

Se creó una base de datos codificada, depurada y procesada. Se analizaron los sobrerreportadores e infrarreportadores de la ingesta energética (12,19) mediante el método de Goldberg (20) actualizado por Black (21). Para el análisis de datos se utilizó IBM SPSS 20.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA).

RESULTADOS

Para una descripción más detallada de los resultados sobre la ingesta energética y de macronutrientes se puede consultar el artículo de Madrigal y cols. (19).

El porcentaje de reportadores de energía verosímiles fue alto en RS y AMS, con 84,7 % y 83,5 %, respectivamente. La ingesta energética es adecuada, aunque ligeramente elevada y significativamente superior en el grupo RS (1.484 kcal/día y 1.375 kcal/día, $p < 0,001$). Las proteínas y las grasas suponen un importante aporte al valor calórico total (VCT) de la dieta, siendo las primeras significativamente mayores en el grupo RS (Tabla II). Sin embargo, el aporte de hidratos de carbono, aun situándose por debajo de las recomendaciones, es significativamente mayor en el grupo AMS (Tabla II). Los resultados fueron similares al comparar niños del mismo sexo entre las dos muestras (niños: $p < 0,001$; niñas: $p = 0,018$). En RS los niños presentaron una ingesta de energía superior a las niñas (1.515 kcal vs. 1.461 kcal, $p = 0,043$), mientras que no se mostraron diferencias en el grupo AMS.

Al analizar el cumplimiento de las recomendaciones, se observa que la ingesta energética de RS se adecuaba más a las recomendaciones de la EFSA, mientras que AMS se adecuaba más a las del Instituto de Medicina (IOM) (Tabla II). Las niñas RS tienen un mejor cumplimiento de EFSA (116 % vs. 126 %, $p < 0,001$). No se observaron diferencias significativas en cuanto a la adecuación

Tabla I. Distribución de la muestra EsNuPI

		RS (n = 707)	AMS (n = 741)	Total (n = 1.514)
Sexo	Varones	357	371	728
	Mujeres	350	370	720
Edad (años)	1 a < 3	162	294	456
	3 a < 6	244	262	506
	6 a < 10	301	185	486

RS: muestra de referencia que consumía leche estándar; AMS: muestra de conveniencia que consumía leche fortificada, enriquecida o adaptada.

Tabla II. Contribución de los macronutrientes al valor calórico de la dieta, adecuación y cumplimiento de las recomendaciones del grupo que consume leche estándar y el que consume leche fortificada, enriquecida o adaptada

	RS (%)	AMS (%)	P
<i>Aporte de macronutrientes al VCT</i>			
Proteínas	16,5	15,6	< 0,001
Hidratos de carbono	45,5	46,7	< 0,001
Grasas	36,5	35,9	0,077
<i>Adecuación a las recomendaciones</i>			
Energía EFSA	113	120	< 0,001
Energía IOM	84,0	93,4	< 0,001
<i>Cumplimiento de las recomendaciones</i>			
Hidratos de carbono EFSA	51,1	58,6	0,002
Hidratos de carbono IOM	51,9	60,6	0,004
Grasas EFSA	37,1	34,0	< 0,001
Grasas IOM	45,4	49,1	< 0,001

RS: muestra de referencia que consumía leche estándar; AMS: muestra de conveniencia que consumía leche fortificada, enriquecida o adaptada; p: p valor; VCT: valor calórico total; EFSA: Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria; IOM: Instituto de Medicina.

de la ingesta de proteínas entre ambos grupos. Por otra parte, un mayor porcentaje de niños RS cumplió las recomendaciones de la ingesta de grasas de la EFSA y en AMS las de la IOM (Tabla II). En cuanto al cumplimiento de las recomendaciones del aporte de hidratos de carbono al VCT, AMS presenta un porcentaje más alto de niños que cumplen todas las recomendaciones (Tabla II).

Los alimentos que suponían una mayor contribución a la ingesta energética, tanto en el RS como en AMS, fueron: leche y productos lácteos (20,4 % vs. 24,3 %), cereales (18,3 % vs. 16 %), carne y productos cárnicos (11 % vs. 9,8 %), aceites y grasas (9,9 % vs. 9,4 %), productos de panadería y pastelería (8,8 % vs. 8,1 %), frutas (6,4 % vs. 7,4 %), vegetales (4,0 % vs. 4,3 %) y azúcar y dulces (3,1 % para ambos grupos). Por el contrario, los grupos de menor contribución eran: huevos (2,3 % vs. 2,7 %), legumbres (2,6 % vs. 2,2 %), pescados y mariscos (2,1 % vs. 2,0 %), bebidas (2,3 % vs. 1,9 %), aperitivos (0,9 % para ambos grupos) y salsas y condimentos (0,7 % para ambos grupos). Se observó una contribución significativamente mayor en RS de cereales, carne y productos cárnicos, aceite y grasas, bebidas, legumbres, y frutos secos ($p < 0,005$), y en AMS de leche y productos lácteos, frutas, huevos y comida para bebés a base de cereales ($p < 0,005$). En ambos grupos se observó una tendencia a la disminución del consumo de frutas y vegetales y a un aumento del de cereales, carnes y productos cárnicos con la edad.

CONCLUSIONES/CONSIDERACIONES FINALES

El estudio EsNuPI es el primer estudio que se está realizando en niños de 1-9 años para evaluar patrones y hábitos alimentarios, actividad física y comportamientos sedentarios en la población española.

Los niños españoles de uno a nueve años del estudio EsNuPI informaron una ingesta de energía adecuada, aunque ligeramente superior a las recomendaciones, en consonancia con otros estudios publicados. Con respecto al aporte de los macronutrientes al VCT, observamos la alta contribución de las proteínas y las grasas y la baja contribución de los hidratos de carbono totales. RS registró una mayor contribución a la energía de los cereales, carne y productos cárnicos, panadería y pastelería y alimentos precocinados. Por el contrario, AMS registró más energía de la leche y los productos lácteos, frutas y huevos. Estos resultados sugieren que los niños que consumen fórmulas adaptadas tienen una mayor adherencia a las recomendaciones nutricionales y, por tanto, una mejor calidad de la dieta.

AGRADECIMIENTOS

La investigación fue financiada por el Instituto Puleva de Nutrición (IPN). El patrocinador no tuvo ningún papel en el diseño del estudio, en la recopilación, el análisis o la interpretación de los datos, en la redacción del manuscrito ni en la decisión de publicar los resultados.

AUTORES Y COMITÉ CIENTÍFICO DEL PROYECTO EsNuPI

Cassandra Madrigal, María José Soto-Méndez, Ángela Hernández-Ruiz, Emma Ruiz, Teresa Valero, José Manuel Ávila, Federico Lara-Villoslada, Rosaura Leis, Emilio Martínez de Victoria, José Manuel Moreno, Rosa M. Ortega, María Dolores Ruiz-López, Gregorio Varela-Moreiras y Ángel Gil.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ministerio de Sanidad. Gobierno de España. Encuesta Nacional de Salud en España 2017. Disponible en: <https://www.mscbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuesta2017.htm>
2. Olza J, Gil-Campos M, Leis R, Bueno G, Aguilera CM, Valle M, et al. Prevalence of the metabolic syndrome in Spanish children. *IJPO* 2010;5(Suppl 1):77.
3. Kumanyika S, Jeffery RW, Morabia A, Ritenbaugh C, Antipatis VJ; Public Health Approaches to the Prevention of Obesity (PHAPO) Working Group of the International Obesity Task Force (IOTF). Obesity prevention: the case for action. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002;26(3):425-36.
4. Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Estudio de vigilancia del crecimiento, alimentación, actividad física desarrollo infantil y obesidad en España. Estudio Aladino 2015. Estrategia NAOS. Disponible en: file:///G:/Documents/Aladino/Estudio_ALADINO_2015.pdf
5. Fundación Gasol. Estudio Pasos 2019. Disponible en: <https://www.gasolfoundation.org/es/estudio-pasos/>

6. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Estrategia NAOS para la nutrición, actividad física y prevención de la obesidad. Disponible en: <http://www.aesan.msc.es>
7. Tojo R, Leis R (2008). Modificado de: Ebbeling CB, Pawlak DB, Ludwig DS. Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. *Lancet* 2002;360:473-82.
8. Dalmau J, Peña-Quintana L, Morais A, Martínez V, Varea V, Martínez M, et al. Análisis cuantitativo de la ingesta de nutrientes en niños menores de 3 años. Estudio ALSALMA. *An Pediatr (Barc)* 2015;82:255-66.
9. Agencia Española de Consumo. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Encuesta nacional de consumo de alimentos en población Infantil y Adolescentes (ENALIA) (2012-2014).
10. Santaliesra-Pasías AM, González-Gil E, Pala V, Intemann T, Hebestreit S, Russo P, et al. Predictive associations between lifestyle behaviours and dairy consumption: The IDEFICS study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2020;30:514-22.
11. Ortega RM, González-Rodríguez G, Jiménez A, Perea J, Bermejo L, Grupo de investigación n.º 920030. Implicación del consumo de lácteos en la adecuación de la dieta y de la ingesta de calcio y nutrientes en niños españoles. *Nutr Clin Diet Hosp* 2012;32:28-36.
12. Madrigal C, Soto-Méndez MJ, Hernández-Ruiz A, Ruiz E, Valero T, Ávila JM, et al. Dietary and lifestyle patterns in the Spanish pediatric population (one to < 10 years old): design, protocol, and methodology of the EsNuPI study. *Nutrients* 2019;11:3050.
13. Sociedad Española de la Nutrición Comunitaria. Guía de la Alimentación Saludable, Recomendaciones para una Alimentación Individual, Familiar o Colectiva Saludable, Responsable y Sostenible. 1ª ed. Madrid: Sociedad Española de la Nutrición Comunitaria; 2018. pp. 1-32.
14. Sociedad Española de la Nutrición Comunitaria. Pirámide de la Alimentación Saludable. Consultada el 5 de junio de 2019. Disponible en: <http://www.nutricioncomunitaria.org/es/noticia/piramide-de-la-alimentacion-saludable-senc-2015>
15. Serra-Majem L, Aranceta Bartrina J. Objetivos nutricionales para la población española: consenso de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria 2011. *Rev Esp Nutr Comu* 2011;17:178-99.
16. Fundación Española de la Nutrición (FEN). Software VD-FEN 2.1 Programa de Valoración Dietética de la FEN. Madrid: Fundación Española de la Nutrición (FEN); 2013.
17. Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L. Ingestas diarias recomendadas de energía y nutrientes para la población española. Tablas de composición de alimentos. 19.ª ed. Madrid: Ediciones Pirámide (Grupo Anaya, SA); 2018.
18. European Food Safety Authority (EFSA). Guidance of the EU Menu methodology. *EFSA J* 2014;12:3944.
19. Madrigal C, Soto-Méndez MJ, Hernández-Ruiz A, Valero T, Ávila JM, Ruiz E, et al. Energy intake, macronutrient profile and food sources of Spanish children aged one to < 10 years. Results from the EsNuPI study. *Nutrients* 2020;12:893.
20. Goldberg GR, Black AE, Jebb SA, Cole TJ, Murgatroyd PR, Coward WA, et al. Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 1. Derivation of cut-off limits to identify under-recording. *Eur J Clin Nutr* 1991;45:569-81.
21. Black AE, Goldberg GR, Jebb SA, Livingstone MB, Cole TJ, Prentice AM. Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology 2 Evaluating the results of published surveys. *Eur J Clin Nutr* 1991;45:583-99.