



Revista Española de Nutrición Humana y Dietética // Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics

VOLUMEN 23

NÚMERO 3

Julio - Septiembre 2019

> EDITORIAL

Las revisiones sistemáticas son el corazón de la práctica dietética basada en la evidencia y la investigación basada en la evidencia

> INVESTIGACIONES

Efecto de una intervención educativa en la hemoglobina capilar en una comunidad indígena de la Huasteca Potosina. Estudio piloto

Suplementación en gestantes con ácido docosahexaenoico y su efecto en los procesos cognitivos infantiles: revisión sistemática

Sleep disorders and anthropometric measures in Chilean university students

Estudio transversal de medición de la composición corporal en pacientes con cáncer mediante antropometría y técnicas de imagen médica

Hábitos alimentarios de niños entre 10 y 12 años según el origen étnico de los progenitores en la zona metropolitana de Alicante y Elche (España)

Characterization of three varieties of Malaysian rambutan seed oil

> ANÁLISIS METODOLÓGICO

Consumo de café como factor protector contra cáncer oral y faríngeo: análisis crítico de la literatura

Scimago Journal Rank (SJR): 0.133



CGD-NE
Consejo General de
Dietistas-Nutricionistas
de España



ACADEMIA
ESPAÑOLA DE
NUTRICIÓN
Y DIETÉTICA

OPEN ACCESS

www.
renhyd.org

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



ACADEMIA
ESPAÑOLA DE
NUTRICIÓN
Y DIETÉTICA



CGD-NE
Consejo General de
Dietistas-Nutricionistas
de España

Miembro de:

ICDA: Confederación Internacional de Asociaciones de Dietistas.

EFAD: Federación Europea de Asociaciones de Dietistas.

AIBAN: Alianza Iberoamericana de Nutricionistas.

COMITÉ EDITORIAL

Editor Jefe:

Dr. José Miguel Soriano del Castillo
Universidad de Valencia, España.

Editora Honoraria:

Dña. Nahyr Schinca Lecocq
*Fundación Española de Dietistas-Nutricionistas,
España.*

Editores/as Asociados:

D. Rodrigo Martínez-Rodríguez
Universidad de Murcia, España.

Dra. Eva María Navarrete Muñoz
*CIBER de Epidemiología y Salud Pública en la
Unidad de Epidemiología de la Nutrición de la
Universidad Miguel Hernández, España.*

Dra. María Teresa Romá-Ferri
*Departamento de Enfermería, Facultad de
Ciencias de la Salud, Universidad de Alicante,
España.*

Dra. Carla Soler
Universitat de Valencia, España.

Dra. María Rocío Olmedo Requena
*Departamento de Medicina Preventiva y Salud
Pública, Facultad de Medicina, Universidad de
Granada, España.*

Dra. Manuela García de la Hera
Universidad Miguel Hernández, España.

Dr. Nestor Benítez Brito
*Departamento de Nutrición Clínica y Dietética.
Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital
Universitario Nuestra Señora de Candelaria,
Canarias, España.*

Dra. Verónica Dávila-Batista
Universidad de León, España.

Dra. Fernanda de Souza-Teixeira
Universidad Federal de Pelotas, Brasil.

Dra. Carolina Aguirre-Polanco
Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile.

Editor Gestor:

D. Eduard Baladia
*Comité Editorial de la Revista Española de
Nutrición Humana y Dietética, España.*

CONSEJO EDITORIAL EJECUTIVO

Nutrición básica y aplicada:

Alfredo Martínez (coordinador)
*Universidad de Navarra,
Pamplona, España.*

Itziar Zazpe García
*Universidad de Navarra,
Pamplona, España.*

Marta Cuervo Zapatel
*Universidad de Navarra,
Pamplona, España.*

Marta Garaulet Aza
Universidad de Murcia, España.

José Luis Santos (Chile)
*Pontificia Universidad
Católica de Chile, Chile.*

Nutrición clínica y hospitalaria:

María del Mar Ruperto
López (coordinadora)
*Universidad Alfonso X el
Sabio, Madrid, España.*

Violeta Moize Arcone
Grupo Hospitalario Quirón, España.

María Garriga García
*Hospital Universitario
Ramón y Cajal, España.*

Emili Ros Rahola
Hospital Clínico de Barcelona, España.

Horacio González (Argentina)
*Hospital de Niños Sor María
Ludovica, Argentina.*

Josefina Bressan (Brasil)
Universidad Federal de Viçosa, Brasil.

Educación alimentaria y sanitaria:

Manuel Moñino
*Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas
de les Illes Balears, España.*

Eduarne Simón
Universidad del País Vasco, España.

Francisco Gómez Pérez
Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, España.

Graciela González (Argentina)
*Asociación Argentina de Dietistas
y Nutricionistas, Argentina.*

**Cultura alimentaria,
sociología, antropología de la
alimentación y psicología:**

Elena Espeitx (coordinadora)
Universidad de Zaragoza, España.

Joy Ngo
*Fundación para la Investigación
Nutricional, Barcelona, España.*

Gemma López-Guimerá
*Universidad Autónoma de Barcelona,
Bellaterra, Barcelona, España.*

Pilar Ramos
Universidad de Sevilla, España.

Patricia Marcela Aguirre de Tarrab
(Argentina)
*Instituto de Altos Estudios
Sociales (IDAES), Argentina.*

**Cooperación Humanitaria
y Nutrición:**

José Miguel Soriano del Castillo
(coordinador)
*Universidad de Valencia,
Valencia, España.*

Alma Palau Ferré
*Colegio Oficial de Dietistas y
Nutricionistas de la Comunitat
Valenciana, España.*

Gloria Domènech
Universidad de Alicante, España.

Estefanía Custodio
Instituto de Salud Carlos III, España.

Faviola Susana Jiménez Ramos (Perú)
*Red Peruana de Alimentación
y Nutrición (RPAN), Perú.*

Hilda Patricia Núñez Rivas
(Costa Rica)

*Instituto Costarricense de Investigación
y Enseñanza en Nutrición y Salud
(INCIENSA), Costa Rica.*

Geraldine Maurer Fossa (Perú)
Alerta Nutricional, Perú.

Tecnología culinaria y gastronomía:

Giuseppe Russolillo (coordinador)
*Asociación Española de Dietistas –
Nutricionistas, Barcelona, España.*

Antonio Vercet
Universidad de Zaragoza, España.

Alicia Bustos
Universidad de Navarra, España.

Yolanda Sala
*Asociación Española de Dietistas-
Nutricionistas, España.*

Javier García-Luengo Manchado
*Escuela Universitaria de Artes
y Espectáculos, Universidad
Rey Juan Carlos, España.*

Andoni Luis Aduriz
Mugaritz, España.

**Bromatología, toxicología y
seguridad alimentaria:**

Iciar Astiasarán (coordinadora)
*Universidad de Navarra,
Pamplona, España.*

Roncesvalles Garayoa
Universidad de Navarra, España.

Carmen Vidal Carou
Universidad de Barcelona, España.

Diana Ansorena
Universidad de Navarra, España.

María Teresa Rodríguez
Estrada (Italia)
Universidad de Bologna, Italia.

**Nutrición Comunitaria
y Salud Pública:**

Mª del Rocío Ortiz (coordinadora)
Universidad de Alicante, España.

Andreu Farran
Universidad de Barcelona, España.

Carlos Álvarez-Dardet
Universidad de Alicante, España.

Jesús Vioque
Universidad Miguel Hernández, España.

Odilia I. Bermúdez (Estados Unidos)
*Tufts University School of
Medicine, Estados Unidos.*

Dietética Aplicada y Dietoterapia:

Julia Wärnberg
Universidad de Málaga, España.

Cleofé Pérez-Portabella Maristany
Hospital Vall d'Hebron, España.

Marina Torresani
Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Laura López
Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Consejo Editorial consultivo:

Josep Boatella
Universidad de Barcelona, España.

Pilar Cervera
*Asociación Española de Dietistas-
Nutricionistas, España.*

Margarita Jansà
Hospital Clínico de Barcelona, España.

Ana Pérez-Heras
Hospital Clínico de Barcelona, España.

Mercè Planas
Hospital Vall d'Hebron, España.

Manuel Serrano Ríos
Hospital Clínico de Madrid, España.

Ramón Tormo
Grupo Hospitalario Quirón, España.

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



ACADEMIA
ESPAÑOLA DE
NUTRICIÓN
Y DIETÉTICA



CGD-NE
Consejo General de
Dietistas-Nutricionistas
de España

Miembro de:

ICDA: Confederación Internacional de Asociaciones de Dietistas.

EFAD: Federación Europea de Asociaciones de Dietistas.

AIBAN: Alianza Iberoamericana de Nutricionistas.

PATRONATO DE LA AEND (2018)

Giuseppe Russolillo Femenías

Presidente

Cleofé Pérez Portabella

Vicepresidente Primera

Iva Marques Lopes

Martina Miserachs Blasco

Vicepresidente Segunda

María Casadevall Moliner

Nahyr Schinca Lecocq

Editora Honoraria de Actividad Dietética

Yolanda Sala Vidal

Patrona de Honor

Antonio Valls

Secretario del Patronato

Alma Palau

Patrona de Honor

CONSEJO GENERAL DE DIETISTAS-NUTRICIONISTAS DE ESPAÑA

COMISIÓN EJECUTIVA

Presidencia

Alma Palau

Vicepresidencia I

M^a Rosa Ezcurra Irure

Vicepresidencia II

M^a José Ibáñez Rozas

Secretaría

Alba M^a Santaliestra Pasías

Vicesecretaría

María Lara Prohens Rigo

Tesorería

Eneko Usandizaga Olazabal

Vicesesorería

Leire Ezquer Sanz

PLENO

Representantes de los Colegios Profesionales

Mónica Herrero Martínez (Aragón)

M^a del Mar Navarro López (Castilla La Mancha)

Laura Bilbao Cercos (C. Valencia)

Manuel Moñino Gómez (Balears)

Elena Gascón Villacampa (Navarra)

Ingortze Zubieta Aurtenteche (Euskadi)

Luis Hidalgo Avenza (Región de Murcia)

Laura Carreño Enciso (Castilla y León)

José Antonio López Gómez (Galicia)

Narelia Hoyos Pérez (Cantabria)

Presidenta de la Comisión Deontológica Nacional

Eva M^a Treascastró López

Representantes de las Asociaciones Profesionales

Verónica Sánchez Fernández (Principado de Asturias)

Natalia Hernández Rivas (Canarias)

Mónica Pérez García (Extremadura)

Eva M^a Pérez Genticó (La Rioja)

Presidencia del Patronato de la Academia Española de Nutrición y Dietética

Giuseppe Russolillo Femenías

Fundación Academia Española de Nutrición y Dietética: C/ Luis Morondo, 4 • Oficina 5 • 31006 Pamplona (España).

La licencia de esta obra le permite compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra bajo las condiciones de correcta atribución, debiendo reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).

La Fundación Academia Española de Nutrición y Dietética se opone de forma expresa mediante esta licencia al uso parcial o total de los contenidos de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética para fines comerciales.

La licencia permite obras derivadas, permitiendo alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

Más información: https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es_ES

La Fundación Academia Española de Nutrición y Dietética no tendrá responsabilidad alguna por las lesiones y/o daños sobre personas o bienes que sean el resultado de presuntas declaraciones difamatorias, violaciones de derechos de propiedad intelectual, industrial o privacidad, responsabilidad por producto o negligencia. Tampoco asumirán responsabilidad alguna por la aplicación o utilización de los métodos, productos, instrucciones o ideas descritos en el presente material. En particular, se recomienda realizar una verificación independiente de los diagnósticos y de las aplicaciones terapéuticas.

Suscripción anual:

Formato online: gratuito (open access).

Protección de datos:

Fundación Academia Española de Nutrición y Dietética, declara cumplir lo dispuesto por la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.

Correo electrónico: j.manager@renhyd.org

Depósito legal: B-17288-2011

ISSN (print): 2173-1292 • ISSN (online): 2174-5145

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics

Volumen 23 • Número 3 • Julio - Septiembre 2019



www.renhyd.org

SUMARIO

EDITORIAL

Las revisiones sistemáticas son el corazón de la práctica dietética basada en la evidencia y la investigación basada en la evidencia

Eduard Baladia, Rodrigo Martínez-Rodríguez, Eva M^a Navarrete Muñoz pág. 123 - 125

INVESTIGACIONES

Efecto de una intervención educativa en la hemoglobina capilar en una comunidad indígena de la Huasteca Potosina. Estudio piloto

Alejandra Castañeda-Díaz de León, Carlos Adrián González-Cortés, Celia Aradillas-García, Fernando Díaz-Barriga Martínez, Claudia Luevano-Contreras pág. 126 - 135

Suplementación en gestantes con ácido docosahexaenoico y su efecto en los procesos cognitivos infantiles: revisión sistemática

Yordanis Enríquez-Canto, Giovanni Díaz-Gervasi, Daniel Crisóstomo-Robles pág. 136 - 152

Alteraciones del sueño y medidas antropométricas en estudiantes universitarios chilenos

Samuel Durán-Agüero, Ricardo Sepúlveda, Marion Guerrero-Wyss pág. 153 - 161

Estudio transversal de medición de la composición corporal en pacientes con cáncer mediante antropometría y técnicas de imagen médica

Bianca Tabita Muresan, Carlos Sánchez Juan, Ana Artero, Alegría Montoro, Ana Hernández Machancoses, Yesica Ruíz Berjaga, Jaime Ríos Ríos, José Miguel Soriano del Castillo, Natividad Sebastià Fabregat, Nieves Prieto-Colodrero, José López-Torrecilla pág. 162 - 174

Hábitos alimentarios de niños entre 10 y 12 años según el origen étnico de los progenitores en la zona metropolitana de Alicante y Elche (España)

Raúl Ruiz-Callado, Sergio Giménez-Soria, Gerardo Martínez-Martínez, Rebeca Sancho-Arranz, Alba Navalón-Mira pág. 175 - 182

Caracterización de tres variedades de aceite de semillas de rambután de Malasia

Fatemeh Ghobakhlou, Hasanah Mohd Ghazali, Roselina Karim, Abdulkarim Sabo Mohammed pág. 183 - 193

ANÁLISIS METODOLÓGICO

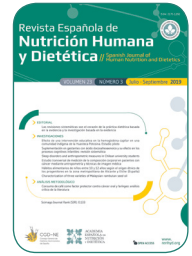
Consumo de café como factor protector contra cáncer oral y faríngeo: análisis crítico de la literatura

Brenda Yuliana Herrera-Serna, Olga Patricia López-Soto, Raúl Alberto Aguilera-Eguía pág. 194-200

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics

Volume 23 • Issue 3 • July - September 2019



www.renhyd.org

CONTENTS

EDITORIAL

Systematic reviews are the heart of evidence-based dietetics practice and evidence-based research

Eduard Baladia, Rodrigo Martínez-Rodríguez, Eva M^a Navarrete Muñoz pág. 123 - 125

INVESTIGATIONS

Effect of an educational intervention in capillary hemoglobin in an indigenous community in the Huasteca Potosina. Pilot study

Alejandra Castañeda-Díaz de León, Carlos Adrián González-Cortés, Celia Aradillas-García, Fernando Díaz-Barriga Martínez, Claudia Luevano-Contreras pág. 126 - 135

Supplementation in pregnant women with docosahexaenoic acid and its effect on children's cognitive processes: systematic review

Yordanis Enríquez-Canto, Giovanni Díaz-Gervasi, Daniel Crisóstomo-Robles pág. 136 - 152

Sleep disorders and anthropometric measures in Chilean university students

Samuel Durán-Agüero, Ricardo Sepúlveda, Marion Guerrero-Wyss pág. 153 - 161

Cross-sectional study of body composition measurement in cancer patients using anthropometry and medical imaging techniques

Bianca Tabita Muresan, Carlos Sánchez Juan, Ana Artero, Alegría Montoro, Ana Hernández Machancoses, Yesica Ruíz Berjaga, Jaime Ríos Ríos, José Miguel Soriano del Castillo, Natividad Sebastià Fabregat, Nieves Prieto-Colodrero, José López-Torrecilla pág. 162 - 174

Food habits of children between 10 and 12 years according to ethnic origin of parents in the metropolitan area of Alicante and Elche (Spain)

Raúl Ruiz-Callado, Sergio Giménez-Soria, Gerardo Martínez-Martínez, Rebeca Sancho-Arranz, Alba Navalón-Mira pág. 175 - 182

Characterization of three varieties of Malaysian rambutan seed oil

Fatemeh Ghobakhlou, Hasanah Mohd Ghazali, Roselina Karim, Abdulkarim Sabo Mohammed pág. 183 - 193

METHODOLOGICAL ANALYSIS

Coffee consumption as a protective factor against oral and pharyngeal cancer: critical analysis of the literature

Brenda Yuliana Herrera-Serna, Olga Patricia López-Soto, Raúl Alberto Aguilera-Eguía pág. 194 - 200

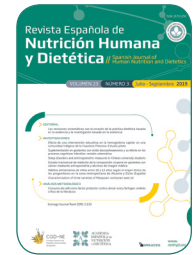
Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



EDITORIAL

Las revisiones sistemáticas son el corazón de la práctica dietética basada en la evidencia y la investigación basada en la evidencia

Eduard Baladia^{a,b,*}, Rodrigo Martínez-Rodríguez^{a,b}, Eva M^a Navarrete Muñoz^c

^a Centro de Análisis de la Evidencia Científica, Academia Española de Nutrición y Dietética, Pamplona, España.

^b Red de Nutrición Basada en la Evidencia, Academia Española de Nutrición y Dietética, Pamplona, España.

^c Universidad Miguel Hernández, Elche, España.

*j.manager@renhyd.org

Editora asignada: Eva María Navarrete Muñoz. CIBER de Epidemiología y Salud Pública en la Unidad de Epidemiología de la Nutrición de la Universidad Miguel Hernández, España.

Recibido el 29 de junio de 2019; aceptado el 29 de junio de 2019; publicado el 30 de junio de 2019.

CITA

Baladia E, Martínez-Rodríguez R, Navarrete Muñoz EM. Las revisiones sistemáticas son el corazón de la práctica dietética basada en la evidencia y la investigación basada en la evidencia. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2019; 23(3): 123-5. doi: 10.14306/renhyd.23.3.993

Según un grupo de trabajo comisionado por la *International Confederation of Dietetic Associations* (ICDA), la Práctica Dietética Basada en la Evidencia (PBE) es realizar preguntas, encontrar sistemáticamente pruebas derivadas de la investigación y evaluar su validez, aplicabilidad e importancia para su uso en la práctica clínica, así como en otros entornos. Para tomar decisiones en dietética basadas en la evidencia, es necesario combinar la experiencia y juicio de los/as nutricionistas con los/as valores (que son únicos) de sus beneficiarios (los pacientes o consumidores de las recomendaciones)¹.

Pero es que no hemos inventado nada, la práctica dietética basada en la evidencia es una adaptación de la Medicina Basada en la Evidencia^{2,3}, teniendo en cuenta a las propias dificultades y necesidades de la toma de decisiones en dietética⁴. Hasta la fecha, se han diseñado algunas herramientas para la elaboración de las revisiones sistemáticas y guías basadas en la evidencia como el *Grading of Recommendations, Assessment, Development, and Evaluation* (GRADE)⁵ que está ganando adeptos en todo el mundo. De esta forma, para pasar de las investigaciones a las recomendaciones hay que realizar, entre muchas otras tareas, una búsqueda sistemática que incluya



todos los estudios relevantes⁵ que respondan a una pregunta de importancia⁶, y por supuesto establecer el grado de certeza que podemos depositar en el conjunto de las investigaciones^{7,8}; es decir, hacer una lectura crítica de dicha literatura. Y para ello, sin duda los/as nutricionistas deberán formarse en habilidades científicas como elaboración de preguntas, planteamiento de objetivos, revisión crítica de la literatura y en definitiva metodología de investigación.

Las revisiones sistemáticas bien elaboradas representan una parte importante del proceso de creación de guías o recomendaciones basadas en la evidencia, de ahí que algunos autores hayan sugerido que las revisiones sistemáticas son el corazón de la PBE⁹ puesto que facilitan la tarea que debe realizar el profesional de la nutrición humana y la dietética. Sin embargo, es necesario, adquirir habilidades que les ayuden a decidir sobre la calidad y pertinencia de las revisiones sistemáticas que se publican.

Además del uso tradicional de las revisiones sistemáticas como cimientos de la práctica basada en la evidencia, existen otras ideas de cómo usarlas para diferentes fines.

La Investigación Basada en la Evidencia es un concepto y movimiento nacido en Noruega pero rápidamente compartida por decenas de países y cientos de investigadores e instituciones, es el uso de las revisiones sistemáticas para informar de la necesidad o no de un nuevo estudio con el objetivo de evitar el malgasto en investigación¹⁰. A pesar de que nuestra lógica nos hace pensar que las nuevas publicaciones tienen en cuenta todas las investigaciones relevantes anteriores, una evaluación de 227 metaanálisis que incluyó 1.523 ensayos controlados de asignación aleatoria (ECA) muestra que hasta el 55% de los autores no citó ningún estudio relevante^{11,12}. También la lógica nos impulsa a pensar que ya se están usando las revisiones sistemáticas para informar nuevos estudios; sin embargo algunas investigaciones muestran que, en un tema concreto de estudio, sólo el 20% de los ECA citó una revisión sistemática para justificar un nuevo estudio^{11,13}, que sólo el 42% de los ECA usaron una revisión sistemática para diseñar nuevos estudios^{11,14} y que raramente se usan para poner los resultados de nueva investigación en el contexto de los resultados de todos los estudios relevantes^{11,15}.

La implicación de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética en realzar el papel de las revisiones sistemáticas ha ido en aumento desde 2014, tras la publicación del editorial titulado "Las revisiones sistemáticas en nutrición: un necesario paso hacia delante"¹⁶, escrito por el investigador de Cochrane Iberoamérica Gerard Urrútia, que anunciaba la traducción y publicación de los "Ítems de referencia para publicar Revisiones Sistemáticas y Metaanálisis:

La Declaración PRISMA"¹⁷. En 2016 se publicó también, contando con la colaboración del departamento de traducción del Centro Cochrane Iberoamericano, los "Ítems de referencia para publicar Protocolos de Revisiones Sistemáticas y Metaanálisis: Declaración PRISMA-P 2015"¹⁸. Asimismo, desde 2018 la Investigación Basada en la Evidencia es también un objetivo compartido por la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética con la traducción oficial al español de la declaración oficial¹⁹.

Sin embargo, y a pesar del interés en las revisiones sistemáticas, en lo que va de historia de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética, se han publicado sólo 4 revisiones sistemáticas completas²⁰⁻²³, 4 traducciones de lecturas críticas DARE de revisiones sistemáticas²⁴⁻²⁷, y 4 abstracts en congresos²⁸⁻³¹.

En este año 2019 se ha publicado una *scoping review* sobre la relación entre ácidos grasos omega-3/omega-6 y la enfermedad inflamatoria intestinal³², y una revisión sistemática sobre el impacto de la suplementación de embarazadas con ácidos docosahexaenoico y su efectos en los procesos cognitivos infantiles³³, lo que significa, siendo muy conscientes de lo poco que representa en cifras absolutas, aumentar en un 50% la producción de revisiones robustas en un año.

El Comité Editorial de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética, sigue y seguirá fomentando la publicación de revisiones robustas, y rechazando aquellas revisiones narrativas o revisiones no sistemáticas que no versen sobre temas especialmente novedosos. Esperamos recibir, a partir de este año, muchas más revisiones sistemáticas que podamos evaluar su publicación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores son editores de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética.

REFERENCIAS

- (1) MacLellan D, Thirsk J. Final Report of the International Confederation of Dietetic Associations (ICDA) Evidence-based Practice Working Group. International Confederation of Dietetic Associations (ICDA); 2010.
- (2) Sackett DL, Rosenberg WM, Gray JA, Haynes RB, Richardson WS. Evidence based medicine: what it is and what it isn't. BMJ. 1996; 312(7023): 71-2.

- (3) Thoma A, Eaves FF. A brief history of evidence-based medicine (EBM) and the contributions of Dr David Sackett. *Aesthet Surg J*. 2015; 35(8): NP261-3.
- (4) Mann JI. Evidence-based nutrition: Does it differ from evidence-based medicine? *Ann Med*. 2010; 42(7): 475-86.
- (5) Guyatt G, Oxman AD, Akl EA, Kunz R, Vist G, Brozek J, et al. GRADE guidelines: 1. Introduction—GRADE evidence profiles and summary of findings tables. *J Clin Epidemiol*. 2011; 64(4): 383-94.
- (6) Guyatt GH, Oxman AD, Kunz R, Atkins D, Brozek J, Vist G, et al. GRADE guidelines: 2. Framing the question and deciding on important outcomes. *J Clin Epidemiol*. 2011; 64(4): 395-400.
- (7) Balshem H, Helfand M, Schünemann HJ, Oxman AD, Kunz R, Brozek J, et al. GRADE guidelines: 3. Rating the quality of evidence. *J Clin Epidemiol*. 2011; 64(4): 401-6.
- (8) Guyatt G, Oxman AD, Sultan S, Brozek J, Glasziou P, Alonso-Coello P, et al. GRADE guidelines: 11. Making an overall rating of confidence in effect estimates for a single outcome and for all outcomes. *J Clin Epidemiol*. 2013; 66(2): 151-7.
- (9) Stevens KR. Systematic reviews: the heart of evidence-based practice. *AACN Clin Issues*. 2001; 12(4): 529-38.
- (10) Lund H, Brunnhuber K, Juhl C, Robinson K, Leenaars M, Dorch BF, Jamtvedt G, Nortvedt MW, Christensen R, Chalmers I. Towards evidence based research. *BMJ*. 2016; 355: i5440.
- (11) Lund H. Evidence-based Research: a step between past and future research. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2019; 23(Supl 1): 84-5.
- (12) Robinson KA, Goodman SN. A Systematic Examination of the Citation of Prior Research in Reports of Randomized, Controlled Trials. *Ann Intern Med*. 2011; 154(1): 50.
- (13) Engelking A, Cavar M, Puljak L. The use of systematic reviews to justify anaesthesiology trials: A meta-epidemiological study. *Eur J Pain*. 2018; 22(10): 1844-9.
- (14) Bhurke S, Cook A, Tallant A, Young A, Williams E, Raftery J. Using systematic reviews to inform NIHR HTA trial planning and design: a retrospective cohort. *BMC Med Res Methodol*. 2015; 15: 108.
- (15) Clarke M, Hopewell S. Many reports of randomised trials still don't begin or end with a systematic review of the relevant evidence. *J Bahrain Med Soc*. 2013; 24(3): 145-8.
- (16) Urrútia G. Las revisiones sistemáticas en nutrición: un necesario paso hacia delante. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2014; 18(3): 116-7.
- (17) Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group. Ítems de referencia para publicar Revisiones Sistemáticas y Metaanálisis: La Declaración PRISMA. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2014; 18(3): 172-81.
- (18) Moher D, Shamseer L, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, Shekelle P, Stewart LA, PRISMA-P Group. Ítems de referencia para publicar Protocolos de Revisiones Sistemáticas y Metaanálisis: Declaración PRISMA-P 2015. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2016; 20(2): 148-60.
- (19) Lund H, Brunnhuber K, Juhl C, Robinson K, Leenaars M, Dorch BF, Jamtvedt G, Nortvedt MW, Christensen R, Chalmers I. Hacia la investigación basada en la evidencia. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2018; 22(1): 92-100.
- (20) Cohen AK, Christine PJ, El-Sayed AM. Social patterning of obesity in Spain: A systematic review of the relationship between education and obesity. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2013; 17(2): 47-53.
- (21) Guimarães NS, Fausto MA, Kakehasi AM, Marliere Navarro A, Tupinambás U. Can anthropometry measure the body fat of people living with HIV/AIDS? A systematic review. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2017; 21(2): 101-11.
- (22) Martínez-Rodríguez A, Tundidor-Duque RM, Alcaraz PE, Rubio-Arias JA. Estrategias dietéticas y composición corporal en halterofilia de élite: Revisión Sistemática. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2017; 21(3): 237-47.
- (23) Raffoul Orozco AK, Ávila González AE, Cancela Carral JM. Efectos de la ingesta de naringina en combinación con el ejercicio sobre respuestas clínicas: Una Revisión Sistemática. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2018; 22(1): 21-30.
- (24) Almendra-Pegueros R. La adherencia a la dieta Mediterránea puede enlentecer la tasa de detrimento cognitiva y reducir el riesgo de demencia; revisión sistemática: Lectura Crítica DARE. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2017; 21(4): 397-9.
- (25) Megias Gamarra A. Vitamina D, cognición y demencia; revisión sistemática y metaanálisis: Lectura Crítica DARE. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2017; 21(4): 400-2.
- (26) Tomás Laparra A. Revisión sistemática y metaanálisis de los diferentes enfoques dietéticos para el tratamiento de la diabetes tipo 2: Lectura Crítica DARE. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2017; 21(4): 393-6.
- (27) Rendo-Urteaga T. Efectividad de las intervenciones de estilos de vida en la obesidad infantil; revisión sistemática con metaanálisis: Lectura Crítica DARE. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2017; 21(4): 403-6.
- (28) Camacho S, Baladía E, Aguilar-Barrera E, Buhning K, Marques ME, Martínez-Rodríguez R, Martínez P, Garroz R. Estigmatización y discriminación en personas con obesidad por parte de los Nutricionistas: Revisión sistemática de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2019; 23(Supl 1): 54-5.
- (29) Aguilar-Barrera E, Buhning K, Marques ME, Martínez-Rodríguez R, Martínez P, Camacho S, Garroz R, Baladía E. Suplementación con magnesio y control metabólico en diabetes. Revisión sistemática de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2019; 23(Supl 1): 144-6.
- (30) Aguilar-Barrera E, Buhning K, Baladía E, Marques ME, Martínez-Rodríguez R, Martínez P, Camacho S, Garroz R. Aplicaciones móviles para la pérdida de peso: Revisión sistemática de ensayos clínicos controlados. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2019; 23(Supl 1): 56-7.
- (31) López-Grueso. Presentación de todas las pruebas científicas en la efectividad de ayudas ergonutricionales para mejorar el rendimiento y salud de deportistas: revisión de revisiones sistemáticas. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2019; 23(Supl 1): 30-1.
- (32) Gutierrez-Hervás A, García-Sanjuán S, Gil-Varela S, Sanjuán-Quiles Á. Relación entre ácidos grasos omega-3/omega-6 presentes en la dieta y enfermedad inflamatoria intestinal: Scoping review. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2019; 23(2): 92-103.
- (33) Enríquez-Canto Y, Díaz-Gervasi G, Crisóstomo-Robles D. Suplementación en gestantes con ácido docosahexaenoico y su efecto en los procesos cognitivos infantiles: revisión sistemática. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2019; 23(3): 136-52.

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Efecto de una intervención educativa en la hemoglobina capilar en una comunidad indígena de la Huasteca Potosina. Estudio piloto

Alejandra Castañeda-Díaz de León^a, Carlos Adrián González-Cortés^a, Celia Aradillas-García^a,
Fernando Díaz-Barriga Martínez^a, Claudia Luevano-Contreras^{b,*}

^a Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, México.

^b Departamento de Ciencias Médicas, Campus León, Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México.

*c.luevanocontreras@ugto.mx

Editor asignado: Eduard Baladia. Comité Editorial de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética. Pamplona, España.

Recibido el 12 de octubre de 2018; aceptado el 27 de septiembre de 2019; publicado el 27 de septiembre de 2019.

➤ Efecto de una intervención educativa en la hemoglobina capilar en una comunidad indígena de la Huasteca Potosina. Estudio piloto

PALABRAS CLAVE

Anemia Ferropénica;
Grupos de Población;
Niño;
Promoción de la Salud;
Educación en Salud.

RESUMEN

Introducción: El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de una intervención educativa contextualizada a los alimentos disponibles en una comunidad indígena de la Huasteca Potosina, sobre la hemoglobina capilar.

Material y Métodos: Se llevó a cabo un estudio cuasiexperimental pretest-postest de un solo grupo, de diciembre de 2014 a diciembre de 2015, en niños indígenas de 0 a 5 años de la comunidad de Toco, San Antonio, San Luis Potosí, México. Se realizó una intervención de 6 meses y constó de talleres de educación nutricional los cuales incluían pláticas informativas, talleres de cocina y retroalimentación de los conocimientos impartidos. Se realizó una evaluación previa a la intervención y 4 meses posteriores a ésta, en la que se valoró el estado nutricional (medidas antropométricas y concentración de hemoglobina capilar) y la ingesta de macro y micronutrientes (recordatorios de 24 horas).

Resultados: Se encontró un aumento en la concentración de hemoglobina capilar de $11,3 \pm 1,3$ a $12,0 \pm 1,4$ mg/dL ($p=0,025$) y la prevalencia de anemia disminuyó de 37 a 25,9%.

Conclusiones: Una intervención educativa contextualizada a los alimentos disponibles en una comunidad puede contribuir a mejorar las concentraciones de hemoglobina capilar en niños menores de 5 años en una comunidad indígena de la Huasteca Potosina.



KEYWORDS

Anemia,
Iron-Deficiency;
Population Groups;
Child;
Health Promotion;
Health Education.

➤ **Effect of an educational intervention in capillary hemoglobin in an indigenous community in the Huasteca Potosina. Pilot study**

ABSTRACT

Introduction: The aim of this study was to assess an educational intervention emphasizing the use of foods available in an indigenous community in the Huasteca Potosina on capillary hemoglobin.

Material and Methods: A quasi-experimental one-group pretest-posttest study was carried out December 2014 to December 2015 in children aged 0 to 5 years in the community of Tocoy, San Antonio, San Luis Potosí, Mexico. A 6 months intervention consisted in nutritional education workshops which included informational talks, cooking workshops and feedback of the main topics was carried out. An evaluation was performed in which nutritional status (anthropometric measurements and capillary hemoglobin concentration) and macro and micronutrient intake (24-hour recall) were assessed before and 4 months after the intervention.

Results: We found that our intervention had significant effects on hemoglobin values increased from 11.3 ± 1.3 to 12.0 ± 1.4 mg/dL ($p=0.025$), and the anemia prevalence decrease from 37% to 25.9%.

Conclusions: An educational intervention emphasizing the use of foods available in the community could contribute to improve capillary hemoglobin concentration in children from an indigenous community in the Huasteca Potosina.

CITA

Castañeda-Díaz de León A, González-Cortés CA, Aradillas-García C, Díaz-Barriga Martínez F, Luevano-Contreras C. Efecto de una intervención educativa en la hemoglobina capilar en una comunidad indígena de la Huasteca Potosina. Estudio piloto. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2019; 23(3): 126-35. doi: 10.14306/renhyd.23.3.635

INTRODUCCIÓN

La anemia de origen nutricional es un trastorno caracterizado por una concentración de hemoglobina por debajo de los valores considerados normales para una población específica y cuya causa general es el desequilibrio entre las necesidades corporales y la absorción de uno o más micronutrientes requeridos para la hematopoyesis (el hierro, retinol, ácido fólico y cobalamina)¹. La anemia ferropénica, considerada como la última fase de la deficiencia crónica de hierro (Fe), es la más común en México; se sabe que cerca del 50% de los casos en menores de 5 años se han asociado con la deficiencia de este mineral². Los niños de 0 a 5 años conforman uno de los grupos más vulnerables a desarrollarla debido al incremento acelerado del volumen sanguíneo, lo cual implica un mayor requerimiento de hierro dietético en comparación con los adultos³. Dentro de los factores que

promueven el desarrollo de esta deficiencia destacan la ingestión insuficiente de hierro, la biodisponibilidad de este mineral la cual dependerá de su forma química y, en el caso del hierro no hemínico, de la ingestión de factores que favorezcan o inhiban su absorción como la vitamina C y el calcio respectivamente⁴.

La prevención y tratamiento oportunos de la anemia son importantes debido a que la deficiencia de este mineral en la infancia repercute a lo largo de la vida, se ha documentado que los niños con antecedentes de anemia durante la edad preescolar tienen una deficiente función cognitiva y motora, tienen mayor susceptibilidad a desarrollar infecciones, ansiedad y depresión, además, tienen menor capacidad para realizar actividad física^{3,5}.

En México, la anemia en edad preescolar es considerada un problema de salud pública de grado moderado, de acuerdo a su prevalencia en el año 2012 (23,3%) y 2016 (26,9%).

Cabe destacar que, de acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de 2012 (ENSANUT 2012), la prevalencia en población indígena es mayor (25,9%) en comparación con la población general (23,3%)^{6,7}. La prevalencia nacional de anemia fue menor en 2012, en comparación con 2006, sin embargo, se observa un mantenimiento entre el año 2012 y 2016^{6,7}. En la población indígena no se han observado cambios en la prevalencia desde el 2006⁷. Además, en San Luis Potosí (SLP) se ha reportado que formar parte de un hogar indígena incrementa el riesgo de desarrollar anemia durante los primeros 24 meses de vida en comparación con los niños de familias no indígenas⁸.

Con base en lo anterior, se ha planteado la importancia de reforzar las estrategias que promuevan la disminución de la prevalencia de anemia, así como su prevención. Se ha propuesto que estas acciones deben incluir orientación alimentaria dirigida a fomentar el consumo de alimentos con alto contenido de hierro y factores que promuevan su absorción así como disminuir la ingestión de factores inhibidores⁶. Es importante destacar que, a diferencia de la suplementación de hierro, esta propuesta es la más deseable y sostenible⁹. Sin embargo, debe adaptarse a la dieta local, a la edad del grupo objetivo y a la disponibilidad de alimentos en la región¹⁰.

Por otro lado, se han reportado intervenciones que evidencian la importancia de la educación nutricional en madres en la prevención de anemia infantil, así como su trascendencia en el mantenimiento de niveles normales de hemoglobina incluso después de haberla padecido¹¹. De igual forma, se ha evaluado el efecto de intervenciones enfocadas a la educación nutricional en hogares de poblaciones vulnerables (rurales/indígenas) de India, Etiopía y Malawi, observándose que causan un impacto en la preservación y mejora del estado nutricional e ingestión de nutrimentos de niños menores de 5 años^{10,12}. Sin embargo, hasta el momento no se han reportado resultados de intervenciones educativas enfocadas en aumentar la concentración de hemoglobina capilar infantil en comunidades indígenas mexicanas. En México se cuenta con pocos registros de la realización y evaluación de intervenciones nutricionales enfocadas a población indígena, siendo una problemática al representar un grupo cuyo desarrollo personal se ve mermado por la desigualdad de oportunidades.

En la zona Huasteca del estado de San Luis Potosí, México, se encuentra Toco, una comunidad pequeña con un grado de marginación alto, con población indígena que por su filiación lingüística pertenece a la etnia tenek; este grupo, especialmente los niños, forma parte de las poblaciones más vulnerables en México en materia de salud y nutrición. Por esta razón se decidió estructurar un estudio piloto de

una intervención educativa en nutrición contextualizada a los alimentos disponibles en la comunidad para evaluar el efecto en la concentración de hemoglobina capilar en niños indígenas de Toco.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio cuasiexperimental pretest-postest en un solo grupo se realizó durante los meses de diciembre de 2014 a diciembre de 2015.

La muestra fue elegida por conveniencia y disponibilidad, se invitó a participar a todos los cuidadores y sus niños de 0 a 5 años, de ambos sexos, que al momento de la evaluación se encontraran registrados en la escuela inicial indígena y en el preescolar. Se solicitó el asentimiento y consentimiento informado de los cuidadores. Cabe destacar que la presente investigación fue aprobada por el Comité de Ética de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, el cual otorgó el registro CEIFE-2014-102.

Con la finalidad de conocer la estructura familiar, número de integrantes por familia, producción de alimentos, apoyo proveniente de programas gubernamentales y la escolaridad de los participantes, se aplicó una encuesta en la cual se registró edad, escolaridad y ocupación de los integrantes de cada familia.

Evaluación inicial

Se realizó la evaluación del estado nutricional de los preescolares a través de medidas antropométricas y concentración de hemoglobina (Hb) capilar. Se midió peso y longitud/talla tomando en cuenta las pautas establecidas por el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP)¹³. Para ello se utilizó un estadímetro SECA 213 (rango de medición 20-205cm, división de la medición 1mm), un infantómetro SECA 210 (rango de medición 10-99cm, división de la medición 5mm), una báscula electrónica SECA 803 (rango de medición 0-150kg, división de la medición 100g) y una báscula pediátrica SECA 310 (rango de medición 0-25kg, división de la medición 50g).

El análisis de las medidas antropométricas se efectuó mediante el programa Anthro y Anthro plus versión 3.2.2 de la Organización Mundial de la Salud (OMS), para calcular puntaje Z, tomando en cuenta los indicadores peso para la edad (P/E), talla para la edad (T/E), peso para la talla (P/T) e índice de masa corporal para la edad (IMC/E). La interpretación de los resultados se realizó de acuerdo a las pautas

establecidas en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2012, las cuales clasifican a los preescolares con bajo peso para la talla y baja talla para la edad cuando éstos presentan un puntaje Z menor a -2 y con sobrepeso u obesidad a aquellos con un puntaje Z mayor a +1 y mayor a +2 respectivamente¹³. La concentración de Hb capilar se midió con el analizador portátil HemoCue Hb 201+ System (rango de medición 0-25,6g/dL, especificidad >90 y sensibilidad <80) y el diagnóstico de anemia se hizo de acuerdo a los puntos de corte de la OMS. Para niños de 6-59 meses de edad se considera anemia leve una concentración de Hb de 100-109g/L, moderada de 70-99g/L y grave <70g/L; por su parte en infantes de 5 a 11 años de edad se considera anemia leve una concentración de Hb de 110-114g/L, moderada de 80-109g/L y grave <80g/L¹⁴.

Se realizaron visitas domiciliarias para aplicar un recordatorio de 24 horas acerca de la alimentación del niño el cual fue respondido por el cuidador. Se usó una metodología similar a la utilizada en la ENSANUT 2012¹⁵ y con el apoyo de tazas y cucharas medidoras.

La ingestión de macro y micronutrientes del recordatorio de 24 horas se evaluó con el *software* NutriKcal® cuya base de datos se basa en el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes (2ª Ed.) y se comparó con las recomendaciones de ingestión de nutrientes para población mexicana^{16,17}. Se consideró como consumo adecuado de todos los nutrientes la ingestión de al menos el 80% de lo recomendado, este porcentaje se estableció de acuerdo al ajuste propuesto por el National Research Council para energía (80%-120%)¹⁸.

Intervención educativa

La intervención se llevó a cabo en un periodo de 6 meses, se llevó a cabo en las instalaciones de las escuelas por medio de 3 talleres dirigidos a los cuidadores, cada taller tenía una duración de 1 a 2 horas. En el primer taller se abordó la definición, causas, consecuencias, detección, tratamiento y prevención de la anemia. Además, se diseñó material gráfico con los alimentos ricos en hierro y los factores favorecedores e inhibidores de su absorción identificados previamente en la producción familiar, tiendas y recordatorios de 24 horas. Con el apoyo de dicho material se señalaron las principales fuentes de hierro y combinaciones que influyen positiva y negativamente en su disponibilidad. Con base en la información expuesta, los cuidadores dieron ejemplos de menús y se entregó el material visual. Además, se explicó la importancia del remojo de frijoles y lentejas, principales leguminosas consumidas dentro de la comunidad, para la eliminación de fitatos. Se hizo hincapié

en los efectos inhibitorios que causan dichos compuestos en la biodisponibilidad del hierro no hemínico contenido en estos alimentos. Durante el segundo taller se prepararon platillos utilizando los alimentos ricos en hierro identificados en la comunidad y se generó material visual con las recetas, el cual fue entregado a los asistentes. En el tercer taller se abordaron mitos, realidades y dudas que tenían los participantes acerca de la anemia y su tratamiento. La participación activa de los cuidadores fue fundamental en cada sesión, además, cada uno de los talleres se llevó a cabo en repetidas ocasiones para asegurar la asistencia de un mayor número de cuidadores, sumado a esto, se llevó a cabo una recapitulación de la información abordada en los talleres previos.

Evaluación de la intervención

Finalmente, para evaluar el impacto de la intervención se tomaron medidas antropométricas y hemoglobina capilar, además, se aplicaron recordatorios de 24 horas. La información obtenida se analizó de forma similar a la evaluación inicial, cabe destacar que estos datos fueron recabados 4 meses después de haber finalizado la intervención y sólo participaron en esta etapa los niños cuyos cuidadores asistieron a los 3 talleres impartidos. Además, se aplicó un cuestionario con escala tipo Likert de cinco preguntas para evaluar los conocimientos que se esperaba que los cuidadores adquirieran durante los talleres. Las puntuaciones de las respuestas se encontraban entre 1 y 5 en donde el primero reflejaba ausencia de conocimiento y el 5 el dominio del mismo.

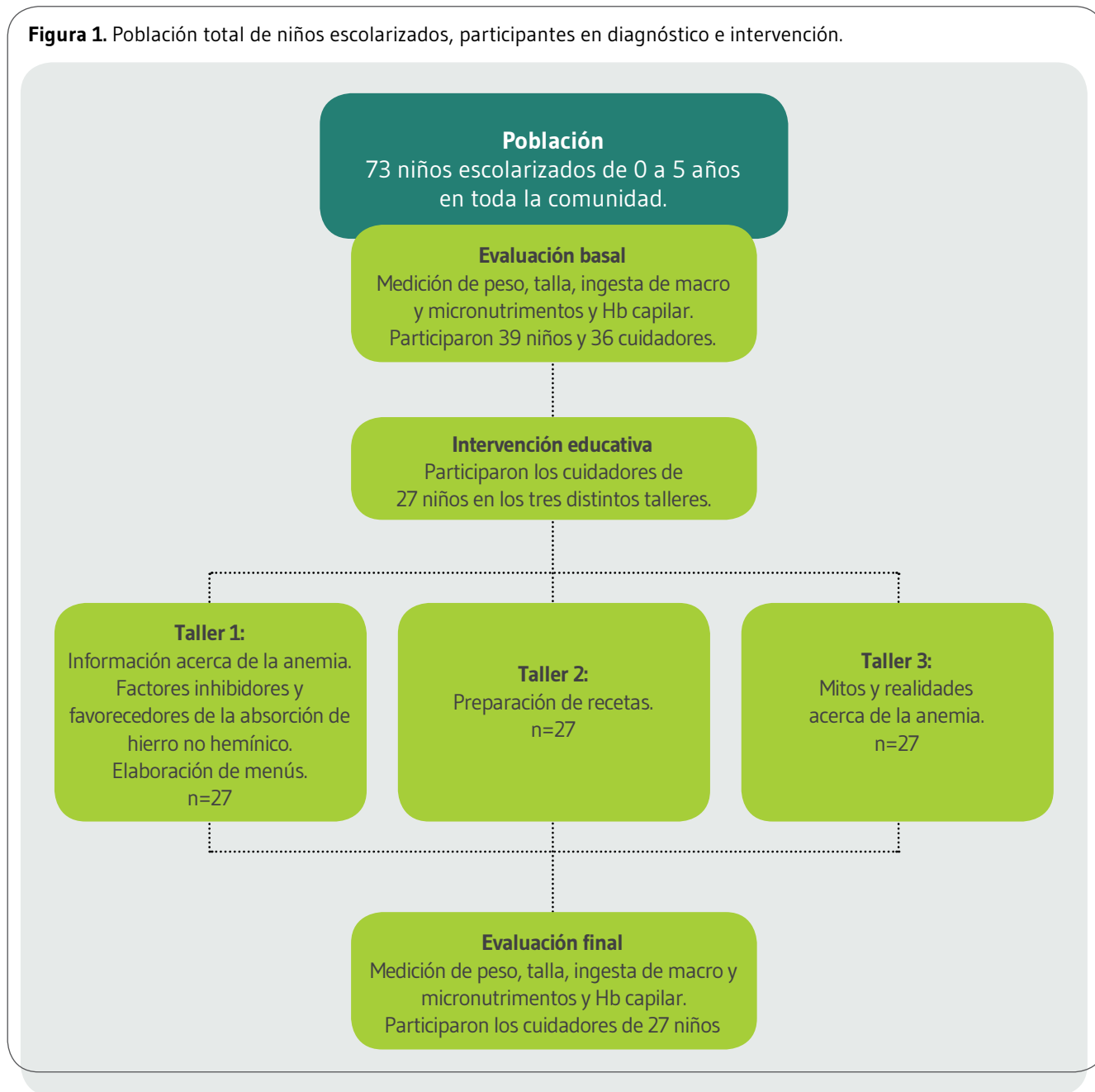
Se hicieron comparaciones entre las mediciones basales y finales de ingesta de nutrientes, indicadores antropométricos y Hb capilar; de acuerdo a la normalidad de los datos, se utilizó la prueba T-student para muestras independientes o la prueba de Wilcoxon. Además, se comparó la prevalencia de ingesta basal y final de al menos el 80% de la recomendación de macro y micronutrientes a través de la prueba Z de proporciones.

RESULTADOS

Datos sociodemográficos

De los 73 niños escolarizados en la comunidad, aceptaron participar 36 cuidadores (35 mujeres y 1 hombre) de 39 niños (53,4%), de los cuales 18 eran hombres y 21 mujeres con una edad promedio de 3,4±1,3 años (Figura 1).

Figura 1. Población total de niños escolarizados, participantes en diagnóstico e intervención.



De acuerdo a la encuesta de estructura familiar la media de integrantes por cada familia fue de $5,3 \pm 1,4$. La escolaridad predominante de las madres era secundaria (37%), seguida de preparatoria (29,6%), primaria (14,8%), primaria y/o secundaria incompletas (7,4% respectivamente) y licenciatura (3,7%), de las cuales una trabaja como empleada y el resto se dedica a las labores del hogar. Además, el 81,5% (n=22) de las familias pertenecía al menos a un programa de desarrollo social.

Evaluación del estado de nutrición

El 41% (n=16) de los niños presentó uno o dos tipos de malnutrición, siendo la de mayor prevalencia la anemia con un 33,3% (n=13), seguida de talla baja con un 10,2% (n=4), sobrepeso/obesidad con un 7,6% (n=3) y bajo peso con un 5,1% (n=2). El valor promedio de la Hb capilar fue de $11,2 \pm 1,3$ g/dL. El 50% de las mujeres y el 20% de los hombres presentaron anemia con concentraciones medias de

11,0±1,3g/dL y 11,5±1,2g/dL, respectivamente ($p>0,05$). Se identificó que el 3,7% de los participantes cubrieron al menos el 80% de la ingesta diaria sugerida y el 44,4% la ingesta diaria recomendada (IDR) de hierro (Tabla 1).

Producción de alimentos

De las entrevistas realizadas para conocer la producción local de alimentos, se identificó que de las 36 familias el 11,1% ($n=4$) no cuenta con espacio para producción alimentaria, el 88,9% ($n=32$) cuentan con al menos un espacio para cultivar, de los cuales el 30,55% ($n=11$) poseen milpa o solar y el 58,3% ($n=21$) tienen ambos.

Asimismo, se identificó que dentro de estos espacios se producen 37 tipos de alimentos diferentes de los cuales, cada familia cultiva un promedio de 5,8 alimentos distintos. Los principales alimentos cultivados por familia con mayor aporte de Fe fueron: frijol ($n=11$) y soya (*Ipomoea* sp.) ($n=5$). Con alto contenido de vitamina C: naranja ($n=16$) y mandarina ($n=12$); con alto contenido de vitamina A: calabaza ($n=10$) y jitomate (tomate rojo) ($n=4$). En las tiendas se registró la venta de frijol negro y jitomate en el 28,6% ($n=2$) y 71,4% ($n=5$) de los establecimientos respectivamente.

Evaluación de la intervención

Participaron en la intervención educativa en nutrición los cuidadores de 27 niños (que representan 37% de los niños escolarizados de 0 a 5 años de la comunidad), cabe

mencionar que solamente se consideró para el análisis final a los participantes cuyos cuidadores asistieron a los 3 talleres (Figura 1). La edad inicial y final de los niños y niñas fue 4,5±1,7 y 5,6±1,7 años respectivamente.

En la evaluación basal y final se encontró que la prevalencia de anemia fue de 37% y 25,9% respectivamente y, aunque disminuyó, este cambio no fue significativo ($p=0,16$). De igual manera, para peso bajo se encontraron valores basales de 7,4% y final de 7,4%, para talla baja fue basal 11,1% y final 7,4%. En cuanto a sobrepeso/obesidad se registró una prevalencia basal de 11,1% y final de 7,4%. Se encontró un aumento en la concentración de Hb capilar ($p=0,025$) (Tabla 2). En la Tabla 3 se presenta el consumo de macro y micronutrientes antes y después de la intervención, encontrándose que el consumo de proteína, el de ácido ascórbico y vitamina E aumentaron ($p<0,05$).

En cuanto al cumplimiento de las recomendaciones de macro y micronutrientes, no se encontraron diferencias significativas (los datos se presentan en la tabla 1).

De acuerdo al cuestionario final de adquisición de conocimientos se obtuvieron las siguientes puntuaciones promedio: para la pregunta acerca de las principales causas de anemia 4,8±0,6; para la pregunta de alimentos ricos en hierro 4,9±0,3; para la de alimentos ricos en vitamina C 4,9±0,4; para la de alimentos inhibidores de absorción 4,2±1,4 y, finalmente, para la de frecuencia de remojo de leguminosas 3,3±1,4. La puntuación de 1 indicaba nula adquisición del conocimiento y 5 una obtención del mismo.

Tabla 1. Prevalencia de ingesta basal y final de al menos el 80% de la recomendación de macro y micronutrientes.

Nutriente	Prevalencia basal		Prevalencia final		p*
	%	n	%	n	
Energía (kcal/kg)	48,1	13	51,9	14	>0,05
Proteínas (g/kg)	88,9	24	100,0	27	>0,05
Retinol	48,1	13	59,3	16	>0,05
Cobalamina	48,1	13	59,3	16	>0,05
Ácido ascórbico	77,8	21	74,1	20	>0,05
Calcio	55,6	15	55,6	15	>0,05
Hierro IDS*	3,7	1	3,7	1	>0,05
Hierro IDR**	44,4	12	55,6	15	>0,05
Magnesio	59,3	16	55,6	15	>0,05
Zinc	11,1	3	11,1	3	>0,05

*Ingesta Diaria Sugerida para población mexicana.

**Ingesta Diaria Recomendada para población estadounidense.

*Prueba Z de proporciones.

Tabla 2. Mediciones basales y finales de indicadores de estado nutricional.

	Medición basal	Medición final	p
Peso (kg)^b	14,9 (5,5)	16,7 (5,5)	<0,001
Talla (cm)^a	96,2 ± 12,0	102,5 ± 10,6	<0,001
Puntaje Z P/E^a	-0,5 ± 1,1	-0,6 ± 0,9	0,061
Puntaje Z T/E^a	-1,0 ± 1,0	-1,0 ± 0,7	0,717
Puntaje Z IMC/E^a	0,2 ± 1,0 [-1,6 – 2,4]	-0,0 ± 0,8 [-1,5 – 2,4]	0,026
Hemoglobina (g/dL)^a	11,3 ± 1,3 [8,5 – 13,7]	12,0 ± 1,4 [9,2 – 14,4]	0,025

Los datos se presentan como: media ± desviación estándar, o mediana (rango intercuartil) según distribución. Para las variables de Hemoglobina y Puntaje Z IMC/E se agregan entre corchetes los valores mínimo y máximo observados en la muestra estudiada. Se realizó prueba T-student para muestras independientes^a o la prueba de Wilcoxon^b.

Tabla 3. Mediciones basales y finales de ingesta de nutrimentos.

Nutrimento	Medición basal	Medición final	p
Energía (kcal)^a	927,7 ± 436,8	1.029,1 ± 384,3	0,138
Energía (kcal/kg)^a	64,8 ± 32,4	64,4 ± 25,6	0,934
Hidratos de carbono (g)^a	146,6 ± 59,2	157,2 ± 69,4	0,312
Proteínas (g)^b	23,4 (23,1)	35,2 (20,1)	0,033
Proteínas (g/kg)^b	1,5 (1,8)	2,1 (1,15)	0,207
Lípidos (g)^b	21,8 (22,5)	29,2 (16,0)	0,102
Retinol (mcg)^b	231,0 (296,0)	323,0 (317,0)	0,079
Cobalamina (mcg)^b	0,9 (1,3)	0,9 (0,8)	0,233
Ácido ascórbico (mg)^b	46,3 (59,9)	61,5 (132,2)	0,022
Vitamina E (mg)^b	1,0 (1,1)	2,1 (2,0)	0,008
Calcio (mg)^b	512,0 (516,0)	609,0 (328,0)	0,228
Hierro (mg)^b	2,8 (5,0)	4,3 (2,8)	0,296
Magnesio (mg)^b	106,0 (96,0)	90,0 (73,0)	0,307
Zinc (mg)^b	1,7 (2,3)	1,7 (1,4)	0,936

Los datos se presentan como: media ± desviación estándar, o mediana (rango intercuartil) según distribución. Se realizó prueba T-student para muestras independientes^a o la prueba de Wilcoxon^b.

DISCUSIÓN

Encontramos que esta intervención tuvo efecto en la concentración de hemoglobina capilar, ya que aumentó de forma significativa de 11,3 a 12,0mg/dL. Estos resultados coinciden con lo reportado en 2006 por Tiwari S. y Cols.,

ellos realizaron una intervención educativa enfocada a la prevención de anemia durante un año en 300 niños con edades de 1-3 en India. Encontraron un aumento significativo en el peso, la talla y la concentración de hemoglobina al finalizar su intervención¹⁰.

Múltiples estudios han reportado los efectos positivos de las intervenciones nutricionales y programas de educación en

la mejora del estado de nutrición en niños menores de 5 años en países en desarrollo^{11,19}; sin embargo, se ha propuesto que la educación nutricional debe acompañarse de la suplementación ya que ésta se asocia a un menor número de niños con manifestaciones clínicas de anemia²⁰. No obstante, a pesar de que la suplementación de hierro es importante para disminuir las manifestaciones clínicas de anemia, consideramos que la educación nutricional es un pilar fundamental, económico y sostenible para la prevención de esta deficiencia a largo plazo.

La adquisición de conocimientos y hábitos a través de la educación nutricional condiciona el aumento en la ingesta de hierro y su biodisponibilidad, considerándose como un factor protector y de acción contra la anemia²¹. Souganidis E. y Cols. demostraron que el conocimiento materno en materia de anemia y deficiencia de hierro juega un papel protector en el desarrollo de ésta en niños de zonas rurales²².

Otros estudios realizados también han mostrado impacto positivo en la disminución de la prevalencia de anemia, los cuales, no sólo se han enfocado en educar a la madre, sino también haciendo partícipes a los niños e inclusive maestros^{11,23,24}. Si bien la duración de las intervenciones juega un papel importante en la adquisición de conocimientos, en nuestro caso, a pesar del tiempo de duración de los talleres de educación nutricional (solamente fueron 3 talleres), se encontraron cambios que pudieron estar relacionados a la disposición de las madres de familia de mejorar la salud de los niños. Esto es conocido como efecto Hawthorne, consiste en que el individuo observado mejora sus conductas al percatarse de que está siendo observado²⁵. Una de las estrategias que puede ayudar a reconocer resultados que no se encuentren sesgados por este efecto, consiste en hacer una evaluación 6 ó 12 meses después de la intervención con el objetivo de identificar si los cambios observados previamente se mantuvieron o no a lo largo del tiempo. En relación a la presente investigación, los datos que podrían evaluarse son la Hb capilar, prevalencia de anemia y consumo de hierro.

La suplementación oral de hierro como parte coadyuvante en el tratamiento contra la anemia es fundamental ya que se enfoca a normalizar los niveles de hemoglobina y cuyo uso se recomienda de 4 a 6 meses para reponer las reservas de hierro²⁶. En 2008, Dongre AR. y Cols. en su estudio enfocado a evaluar el efecto que tiene la comunidad en mejorar la anemia en niños de 6 a 35 meses en India, se observó que tuvo impacto en niños, madres y en aquellas madres que presentaban riesgos de salud (madres adolescentes 12-19 años). A través de la educación nutricional y la suplementación de hierro disminuyó la prevalencia de anemia, demostrando que la participación y acercamiento en las comunidades de los grupos vulnerables, como son los indígenas, tiene

un rol decisivo en este tipo de intervenciones en salud²⁷. En nuestro estudio no se reportó la cantidad de niños que se encontraban en tratamiento de sulfato ferroso al momento de la intervención. Una de las principales razones por lo cual esta información no se agregó al presente estudio fue que no existían registros exactos en el centro de salud de la comunidad acerca de cuántos niños llevaban tratamiento; por otra parte, las madres de familia reportaron que suspendían el tratamiento, lo proporcionaban de manera intermitente o no lo seguían de acuerdo a las indicaciones del personal de salud (resultados no reportados) lo cual dificultó la realización de un registro preciso de la ingesta de dicho suplemento.

De acuerdo a los datos recolectados, se identificó una prevalencia de anemia de 37%, la cual es menor a lo reportado en otro estudio que evaluó el estado de nutrición de menores de 5 años en población indígena y no indígena de la Amazonia Peruana, donde se observó una prevalencia del 51,3% en niños indígenas²⁸. Sin embargo, este porcentaje es mayor en comparación con lo reportado en niños indígenas en ENSANUT 2012 y ENSANUT MC 2016 (25,9%)^{6,7}, lo cual resalta la dimensión del problema en Tocoay así como la relevancia de este estudio piloto.

Como se sabe, la malnutrición y anemia en niños menores de 5 años se relaciona directamente con las prácticas de alimentación inadecuadas, que a su vez están íntimamente ligadas con el conocimiento, nivel educativo y socioeconómico de los padres^{19,29}. Se ha demostrado que el conocimiento de los padres en materia de nutrición y en la prevención de anemia juega un papel importante en el estado de salud de los hijos, a mayor conocimiento de la madre menor probabilidad de desarrollo de anemia en los niños²⁹. Nuestros resultados confirman dicha información, ya que el 52% presentó una escolaridad de nivel básico.

Al analizar el consumo de nutrimentos, se observó un aumento estadísticamente significativo en proteínas, vitamina C y vitamina E ($p < 0,05$) al finalizar la intervención. Nuestros resultados concuerdan con lo reportado con Roche M. y Cols. en 2017, en su estudio realizaron una intervención nutricional en comunidades rurales de Ecuador durante 6 meses, donde se educó a 80 madres de familia en sesiones participativas de cocina y nutrición durante 12 días. Al término de la evaluación se encontró que los niños de las madres participantes aumentaron el porcentaje de la ingesta recomendada de energía, proteínas, vitamina A, hierro y zinc, así como el consumo de patillos enseñados durante los talleres³⁰.

El aumento en el consumo de estos nutrimentos se puede relacionar con la adquisición de conocimientos durante la

intervención por parte de la madre. El análisis del cuestionario con escala tipo Likert indicó que los cuidadores tuvieron buenas puntuaciones y que los conocimientos adquiridos en mayor proporción fueron: los alimentos ricos en hierro y los alimentos ricos en vitamina C.

No obstante los resultados encontrados en este estudio, las intervenciones de carácter nutricional tienen algunas limitaciones, ya que para lograr un crecimiento saludable y completo desarrollo en comunidades vulnerables las intervenciones también deben estar enfocadas a mejorar la seguridad alimentaria, promover del empoderamiento de las mujeres, incluir las redes de seguridad social, asegurar la disponibilidad de agua potable y el saneamiento³¹.

Debido a que la comunidad de Toco y es una comunidad indígena pequeña se decidió realizar en este lugar la intervención, sin embargo el estudio tuvo varias limitaciones. La primera fue el tamaño de la muestra, primero se pretendía incorporar al menos a un 50% (n=36) de la población de 0 a 5 años de esta comunidad y, aunque de forma inicial aceptaron participar los cuidadores de 39 niños, solamente 27 acudieron a los tres talleres y a la evaluación final. Otra limitación del estudio fue que se usó un modelo cuasiexperimental ya que debido a los pocos participantes no pudimos tener un grupo control de seguimiento. Para disminuir o evitar estas limitantes, sugerimos fomentar la comunicación con el personal del área de la salud para que exhorta a la población a ser partícipe de las actividades educativas que promuevan una mejor salud. Por otro lado, para tener un grupo control con características similares al grupo en el cual se realizó la intervención, sugerimos que se hagan evaluaciones finales a todos los niños de la comunidad y clasificarlos de acuerdo a su asistencia a los talleres con el fin de realizar comparaciones intergrupales. Sumado a lo anterior, reconocemos que la aplicación de un recordatorio de 24 horas no es suficiente para realizar una evaluación dietética confiable. Finalmente, cabe destacar que, a pesar de tratarse de un estudio piloto, no realizamos una evaluación acerca de la factibilidad de la intervención.

Aun con dichas limitantes, nuestros datos son similares a lo reportado en diversos estudios cuasiexperimentales donde la educación nutricional ha tenido efectos en la ganancia de peso y retraso en el crecimiento en niños de 6 a 24 meses de edad que vivían en hogares con nivel socioeconómico bajo y donde predominaba la inseguridad alimentaria³².

Este estudio muestra algunos resultados preocupantes, la prevalencia de anemia de los niños de esta comunidad es más alta que la nacional y, sumado a esto, los participantes tienen un consumo deficiente de hierro, vitamina B12

y retinol, y al final de la intervención no mejoró de forma significativa.

Nuestro estudio mostró que el programa de intervención nutricional tuvo un impacto en mejorar el estado nutricional de los niños de Toco y. No obstante, reconocemos que la tasa de respuesta para el diagnóstico (53,4%) y la intervención (37%) fue baja, y consideramos que en futuras investigaciones se esperaría contar con al menos un 80% de tasa de respuesta. Además, sería importante incluir un equipo de trabajo multidisciplinario con la finalidad de abarcar estrategias que mejoren la disponibilidad de alimentos en la comunidad, trabajar en conjunto con los programas de asistencia alimentaria, incrementar el tamaño de la muestra así como el tiempo de la intervención, evaluar factores vinculados a inocuidad alimentaria y accesibilidad a agua potable.

CONCLUSIONES

Una intervención educativa contextualizada a los alimentos disponibles en una comunidad puede contribuir a mejorar las concentraciones de hemoglobina capilar en niños menores de 5 años en una comunidad indígena de la Huasteca Potosina.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la técnico Académico Gicela de Jesús Galván Almazán por el apoyo durante el estudio.

FINANCIACIÓN

Este trabajo fue realizado gracias al apoyo financiero del Gobierno del Estado mexicano, a través de SEDESORE, mediante el proyecto "Centro de Atención en Salud Infantil y Tópicos Ambientales" (CASITA).

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores expresan que no existen conflictos de interés al redactar el manuscrito.



REFERENCIAS

- (1) Domellöf M, Braegger C, Campoy C, et al.; ESPGHAN Committee on Nutrition. Iron requirements of infants and toddlers. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2014; 58(1): 119-29.
- (2) De la Cruz-Góngora V, Villalpando S, Rebollar R, Shamah-Levy T, Méndez-Gómez I. Nutritional causes of anaemia in Mexican children under 5 years. Results from the 2006 National Health and Nutrition Survey. *Salud Publica Mex.* 2012; 54(2): 108-15.
- (3) Subramaniam G, Girish M. Iron deficiency anemia in children. *Indian J Pediatr.* 2014; 82(6): 558-64.
- (4) Wang M. Iron Deficiency and Other Types of Anemia in Infants and Children. *Am Fam Physician.* 2016; 93(4): 270-8.
- (5) Khan L. Anemia in Childhood. *Pediatric Annals.* 2018; 47(2): e42-e47.
- (6) De la Cruz-Góngora V, Villalpando S, Mundo-Rosas V, Shamah-Levy T. Prevalencia de anemia en niños y adolescentes mexicanos: comparativo de tres encuestas nacionales. *Salud Pública Mex.* 2013; 55(2): S180-S189
- (7) De la Cruz-Góngora V, Villalpando S, Shamah-Levy T. Prevalence of anemia and consumption of iron-rich food groups in Mexican children and adolescents: Ensanut MC 2016. *Salud Publica Mex.* 2018; 60: 291-300.
- (8) Vizuet Vega NI, Shamah Levy T, Gaona Pineda EB, Cuevas Nasu L, Gómez-Humarán IM. Adherencia al consumo de suplementos alimenticios del programa PROSPERA en la reducción de la prevalencia de anemia en niños menores de tres años en el estado de San Luis Potosí, México. *Nutr Hosp.* 2016; 33(4): 782-9.
- (9) Aspuru K, Villa C, Bermejo F, Herrero P, García-López S. Optimal management of iron deficiency anemia due to poor dietary intake. *Int J Gen Med.* 2011; (4): 741-50.
- (10) Tiwari S, Singh A. Prevention of anemia through better hygiene and intake of low cost receives in children aged 1-3 years. *Indian J Prev Soc Med.* 2006; 37(3-4): 115-9.
- (11) Kuchenbecker J, Reinbott A, Mtimuni B, Krawinkel MB, Jordan I. Nutrition education improves dietary diversity of children 6-23 months at community level: results from a cluster randomized controlled trial in Malawi. *PLoS ONE.* 2017; 12(4): e0175216.
- (12) Kang Y, Kim S, Sinamo S, Christian P. Effectiveness of a community-based nutrition program to improve child growth in rural Ethiopia: a cluster randomized trial. *Matern Child Nutr.* 2017; 13(1).
- (13) Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M, Hernández-Ávila M. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública (MX), 2012.
- (14) World Health Organization. Hemoglobin concentrations for the diagnosis of anemia and assessment of severity. Ginebra. WHO, 2011.
- (15) López-Olmedo N, Carriquiry A, Rodríguez-Ramírez S, Ramírez-Silva I, Espinosa-Montero J, Lucía Hernández-Barrera L. Usual intake of added sugars and saturated fats is high while dietary fiber is low in the Mexican population. *J Nutr.* 2016; 146(Suppl): 1856S-65S.
- (16) Bourges R, Casanueva E, Rosado J. Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. Tomo 1. México: Panamericana; 2009.
- (17) Bourges R, Casanueva E, Rosado J. Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. Energía, proteínas, lípidos, hidratos de carbono y fibra. Tomo 2. México: Panamericana; 2009.
- (18) Institute of Medicine: Dietary Reference Intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirements. Washington DC: National Academy Press; 2006.
- (19) Majamanda J, Maureen D, Munkhondia TM, Carrier J. The effectiveness of community-based nutrition education on the nutrition status of under-five children in developing countries. A systematic review. *Malawi Med J.* 2014; 26(4): 115-8.
- (20) Gigato Mesa E. Intervención alimentaria y nutrimental en la anemia ferrípiva en los niños desnutridos. *RECAN.* 2014; 24(1): 106-20.
- (21) Vitolo MR, Bortolini GA. Iron bioavailability as a protective factor against anemia among children aged 12 to 16 months. *J Pediatr (Rio J).* 2007; 83(1): 33-8.
- (22) Souganidis ES, Sun K, de Pee S, Kraemer K, Rah J-H, Moench-Pfanner R, et al. Determinants of anemia clustering among mothers and children in Indonesia. *J Trop Pediatr.* 2012; 58: 170-7.
- (23) García-Casal MN, Landaeta-Jiménez M, Puche R, Leets I, Carvajal Z, Patiño E, et al. A program of nutritional education in schools reduced the prevalence of iron deficiency in students. *Anemia.* 2011; (2011): 284050.
- (24) Choi HJ, Lee HJ, Jang HB, Park JY, Kang JH, Park KH, et al. Effects of maternal education on diet, anemia, and iron deficiency in Korean school-aged children. *BMC Public Health.* 2011; 11(1): 870.
- (25) Parsons HM. What happened at Hawthorne?. New evidence suggests the Hawthorne effect resulted from operant reinforcement contingencies. *Science.* 1974; 183(4128): 922-32.
- (26) Alli N, Vaughan J, Patel M. Anaemia: Approach to diagnosis. *South African Med J.* 2017; 107(2): 23-7.
- (27) Dongre AR, Deshmukh PR, Garq BS. Community-led initiative for control of anemia among children 6 to 35 months of age and unmarried adolescent girls in rural Wardha, India. *Food Nutr Bull.* 2011; 32(4): 315-23.
- (28) Díaz A, Arama A, Vargas-Machuca R, Antiporta D. Situación de salud y nutrición de menores de 5 años, indígenas y no indígenas, de dos provincias de la Amazonia peruana y sus factores asociados. *Rev Panam Salud Publica.* 2015; 38(1): 49-56
- (29) Ngesa O, Mawabi H. Prevalence and risk factors of anaemia among children aged between 6 months and 14 years in Kenya. *PLoS ONE.* 9(11): e113756.
- (30) Roche M, Marquis G, Gyorkos T, Blouin B, Sarsoza J, Kuhnlein H. A community-based positive deviance/hearth infant and young child nutrition intervention in Ecuador improved diet and reduced underweight. *J Nutr Educ Behav.* 2017; 49(3): 196-203.
- (31) Weisstaub G, Aguilar AM, Uauy R. Treatment and prevention of malnutrition in Latin America: Focus on Chile and Bolivia. *Food and nutrition bulletin,* 2014; 35(2 Suppl 1): S39-S46.
- (32) Bhutta ZA, Das JK, Rizvi A, Gaff MF, Walker N, Horton S, et al. Evidence-based interventions for improvement of maternal and child nutrition: what can be done and at what cost? *Lancet.* 2013; 382(9890): 452-477.

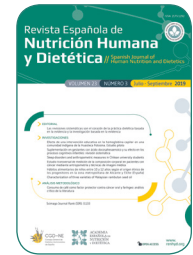
Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Suplementación en gestantes con ácido docosahexaenoico y su efecto en los procesos cognitivos infantiles: revisión sistemática

Yordanis Enríquez-Canto^{a,*}, Giovanni Díaz-Gervasi^a, Daniel Crisóstomo-Robles^a

^aDepartamento de Investigación, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Católica Sedes Sapientiae, Lima, Perú.

*yenriquez@ucss.edu.pe

Editor asignado: Eduard Baladia. Comité Editorial de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética. Pamplona, España.

Recibido el 9 de agosto de 2018; aceptado el 27 de septiembre de 2019; publicado el 27 de septiembre de 2019.

Suplementación en gestantes con ácido docosahexaenoico y su efecto en los procesos cognitivos infantiles: revisión sistemática

PALABRAS CLAVE

Ácidos Grasos;
Fenómenos
Fisiológicos
Nutricionales del
Lactante;
Mujeres
Embarazadas;
Procesos Mentales;
Revisión.

RESUMEN

Introducción: El ácido docosahexaenoico (DHA) se deposita en regiones cerebrales e interviene en la funcionalidad neuronal. Debido a esta importante participación se considera medular en el desarrollo del sistema nervioso central. El objetivo fue analizar los resultados de estudios sobre la influencia de la suplementación con DHA en gestantes sobre los procesos cognitivos de sus hijos.

Material y Métodos: Revisión sistemática de ensayos controlados aleatorizados con suplementación con DHA en embarazadas considerando los lineamientos del grupo Cochrane. Se buscaron artículos en MEDLINE, EMBASE, Scopus y la Biblioteca Cochrane desde enero del 2003 a mayo 2018. Se eligieron estudios que compararon los efectos de la suplementación en embarazadas con los del placebo respecto a evaluaciones de los procesos cognitivos. Se evaluó el riesgo de sesgo de los mismos con la herramienta de colaboración Cochrane.

Resultados: Se hallaron 147 artículos científicos eligiéndose 10 que tuvieron como características metodológicas el ser de doble ciego aleatorizados. Los estudios involucraron 4.506 gestantes entre las 15 y 21 semanas y 2.045 niños. La suplementación se dió entre la semana quince y los tres meses después del parto. Los niños fueron evaluados desde el año y medio hasta los cuatro años. Se utilizaron seis instrumentos y dos baterías de ejecución para medir 19 procesos cognitivos. Solamente dos de los estudios reportaron diferencias significativas entre los sujetos del grupo control y experimental. Debido a la heterogeneidad entre los estudios en relación a los tamaños muestrales, las dosis y a la forma de medir la variable de interés no fue posible realizar metaanálisis.

Conclusiones: Resulta insuficiente la evidencia científica para afirmar o negar un efecto positivo de la suplementación temprana con DHA en los procesos cognitivos infantiles. La recomendación del uso de suplementos con DHA durante el período gestacional para favorecerlos no se encuentra justificada.

KEYWORDS

Fatty Acids;
 Infant Nutritional
 Physiological
 Phenomena;
 Pregnant Women;
 Mental Processes;
 Review.

Supplementation in pregnant women with docosahexaenoic acid and its effect on children's cognitive processes: systematic review

ABSTRACT

Introduction: Docosahexaenoic acid (DHA) is deposited in brain regions involved in neuronal functionality. Due to this important participation, it is considered to be a key factor in the development of the central nervous system. The objective was to analyze the results of studies on the influence of DHA supplementation in pregnant women on the cognitive processes of their children.

Material and Methods: Systematic review of randomized controlled trials with DHA supplementation in pregnant women considering the guidelines of the Cochrane group. From January 2003 to May 2018 a search for scientific articles in MEDLINE, EMBASE, Scopus and the Cochrane Library was made. Studies were selected that compared the effects of supplementation in pregnant women with those of placebo with respect to evaluations of cognitive processes. The risk of bias was evaluated with the Cochrane collaboration tool.

Results: 147 scientific articles were found, choosing 10 that had as their methodological characteristics the double-blind randomized. The studies involved 4,506 pregnant women between 15 and 21 weeks and 2,045 children. Supplementation was given between week fifteen and three months after delivery. The age of the first evaluation varied between one and a half and four years. Six instruments and two execution batteries were used to measure 19 cognitive processes. Only two of the studies reported significant differences between the subjects of control and experimental group. Due to the heterogeneity between the studies in relation to the sample sizes, the doses and the way of measuring the variable of interest, it was not possible to perform a meta-analysis.

Conclusions: Scientific evidence is insufficient to affirm or deny a positive effect of early supplementation with DHA in children's cognitive processes. The recommendation of the use of supplements with DHA during the gestational period to favor them is not justified.

CITA

Enríquez-Canto Y, Díaz-Gervasi G, Crisóstomo-Robles D. Suplementación en gestantes con ácido docosahexaenoico y su efecto en los procesos cognitivos infantiles: revisión sistemática. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2019; 23(3): 136-52. doi: 10.14306/renhyd.23.3.637

INTRODUCCIÓN

El ácido docosahexaenoico (DHA) es un ácido esencial poliinsaturado de cadena larga omega-3 (AGPICL ω -3). El mismo, acumulándose en regiones cerebrales, interviene en la regulación de la fluidez de las membranas celulares y en la funcionalidad neuronal¹⁻³. Debido a esta importante participación se considera medular en el desarrollo del sistema nervioso central (SNC) garantizando integridad y adecuado funcionamiento^{1,4,5}. Estudios experimentales evidencian que los AGPICL ω -3 mejoran los procesos cognitivos incrementando la velocidad de adquisición de la información^{4,5}. Esto se debe al aumento en la rapidez

de transmisión de la sinapsis potenciando la eficiencia sináptica^{4,6}. Se reporta, además, que los mismos desempeñan un rol importante en la neurogénesis y en la diferenciación neuronal⁷. Estos elementos han llevado a postular que su acumulación podría afectar positivamente el desarrollo cognitivo en mamíferos^{8,9} y en seres humanos^{1,3}.

Durante el tercer trimestre del embarazo y en los primeros meses de lactancia se acumulan en el cerebro humano cantidades importantes de AGPICL ω -3¹⁰⁻¹². Las fuentes principales de AGPICL ω -3, durante el período fetal y en los primeros meses de vida, provienen de la madre a través de la placenta, la leche materna y de fórmulas enriquecidas para consumo materno o infantil^{2,4,13}. Estos datos indican que la dieta materna es la fuente más importante de DHA para el

desarrollo fetal³⁴. En la misma, los alimentos de origen marino, entre ellos el aceite de pescado, son ricos en ω -3¹.

El consumo de alimentos ricos en AGPICL ω -3 durante el embarazo, según estudios con diseño de corte transversal, se asocia positivamente con diversos procesos cognitivos como la expresión y comprensión del lenguaje¹⁴⁻¹⁶ y con el coeficiente de inteligencia verbal¹⁵ en los primeros 10 años de la vida. En este sentido, estudios reportan que las embarazadas que consumieron una mayor cantidad de pescado respecto a lo recomendado, sus hijos tuvieron mayor desarrollo cognitivo^{15,17}. Sin embargo, debido al diseño de los mismos, que no permite establecer causalidad en la relación estudiada, no es posible establecer claramente el efecto positivo en estos procesos^{18,19}. Por este motivo, son requeridos ensayos controlados aleatorios (ECA) con la finalidad de establecer si un aumento de la ingesta de AGPICL ω -3 mediante suplementación durante el embarazo y primeros meses de lactancia mejora los procesos cognitivos en la descendencia.

En los últimos años a partir de varios ECA se han reportado efectos de los AGPICL ω -3 en la memoria y función cognitiva de adultos²⁰⁻²². Esta información también se ha sistematizado^{23,24}. Asimismo, han sido publicados resultados de varios ensayos controlados que evalúan el efecto de la suplementación materna con DHA durante el embarazo, o durante el embarazo y la lactancia (suplementación temprana), reportando efectos del DHA en la función cognitiva con resultados variables²⁵⁻³⁴. Considerando la evidencia científica de los últimos quince años continúa siendo necesaria la sistematización del efecto de la suplementación temprana sobre los procesos cognitivos. Añadido a lo anterior, en las revisiones sistemáticas es necesario evaluar adecuadamente el riesgo de sesgos en estos ECA. Esta serie de elementos señala la necesidad de una revisión sistemática exhaustiva de los ECA de acuerdo al manual Cochrane³⁵. Por consiguiente, se propuso como objetivo analizar sistemáticamente los ECA que evalúan la influencia de la suplementación con DHA en gestantes sobre los procesos cognitivos de sus hijos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño

Revisión sistemática de ECA con suplementación con DHA en embarazadas y publicados como artículos científicos, realizada siguiendo las pautas de la herramienta de colaboración Cochrane³⁶.

Criterios para la inclusión de los estudios

En la revisión fueron considerados elegibles todos los ECA que enrolaron gestantes primíparas a partir de las 15 semanas de embarazo, de 18 a 40 años de edad, que no habían recibido suplementación con AGPICL ω -3. Fueron candidatos a ser seleccionados los ECA que realizaron suplementación hasta el momento del parto y/o hasta tres meses después, que como dosis emplearon al menos una cápsula diaria a base de AGPICL ω -3 de mínimo 200mg. Igualmente, que compararon los efectos de la suplementación de DHA en embarazadas con los efectos del placebo o con un grupo sin suplementación.

En relación a la medición de la variable procesos cognitivos fueron considerados elegibles aquellos que emplearon pruebas estandarizadas y/o tareas de laboratorio, realizando mediciones después del año y medio de edad. En este sentido, en la revisión fueron considerados elegibles todos los ECA que evaluaron procesos cognitivos tales como la resolución de problemas, el procesamiento de información, la generalización y clasificación, el lenguaje y la escucha, la coordinación visual-motora. Asimismo, la agudeza sensorial, la constancia visual, la atención, la memoria y la memoria de trabajo, el aprendizaje y el control inhibitorio. Se limitó la búsqueda al idioma español e inglés.

Método de búsqueda bibliográfica

Se realizó una búsqueda sistemática y automatizada desde enero de 2003 hasta mayo de 2018 en MEDLINE, EMBASE, Scopus, Cochrane Library y Google Scholar. Igualmente, se amplió la búsqueda considerando el listado de referencias de los estudios identificados que evaluaron los efectos de la suplementación con AGPICL ω -3 en los procesos cognitivos, incluidas las revisiones sistemáticas publicadas previamente.

La metodología de búsqueda incluyó el uso de un filtro para identificar ECA, combinado a una búsqueda temática utilizando en español los tres siguientes grupos de descriptores: (suplementación; embarazo; lactancia materna) y (DHA; LC-PUFA; EPA; ácido graso; omega; ácido eicosapentaenoico; ácido docosahexaenoico; ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga; ácidos grasos esenciales; aceite de pescado) y (desarrollo psicomotor; neurodesarrollo; función cognitiva; proceso cognitivo). Así como en inglés los siguientes términos: (pregnancy; breastfeeding; mother supplementation) y (fatty acid; omega; n-3; eicosapentaenoic acid; EPA; docosahexaenoic acid; DHA; LC-PUFA; long-chain fatty acids; essential fatty acids; fish oil) y (cognitive function; psychomotor development; neurodevelopment). Para discriminar la selección de las fuentes documentales se utilizaron los operadores booleanos: AND, NOT, OR, XOR.

Selección de los estudios

El cribado de los artículos se realizó por dos investigadores de forma paralela e independiente. Fueron excluidos los estudios en los que el título y el resumen no eran pertinentes. Sin embargo, se consideraron artículos potencialmente relevantes cuando el resumen contenía información insuficiente para la exclusión. Los investigadores llegaron a un consenso respecto a los estudios donde no existía acuerdo en la inclusión.

Metodología para la extracción y manejo de la información

Se realizó un análisis de los artículos seleccionados que permitió extraer la información más relevante con el fin de identificar sus componentes esenciales. Los datos de cada estudio fueron extraídos por los revisores utilizando fichas de datos estructuradas. Posteriormente, los datos se compararon para minimizar la posibilidad de error. La información sintetizada en las fichas permitió su sistematización y evaluación comparativa.

Evaluación de la calidad metodológica

En los estudios que cumplieron los criterios de inclusión se evaluó el riesgo de sesgo de manera independiente por los revisores. Los cuales no estaban cegados respecto a los autores y revistas de publicación. En los casos que hubo desacuerdo se resolvió mediante discusión con el tercer autor. Se empleó la herramienta de colaboración Cochrane³⁵ para evaluar el riesgo de sesgo basándose en dominios. La herramienta incluye la respuesta a una pregunta en la valoración de cada ítem que aborda aspectos específicos del estudio: "Sí" (bajo riesgo de sesgo); "No" (alto riesgo de sesgo) y "Poco claro" (falta de información o incertidumbre acerca del posible sesgo). Los resultados de la evaluación se utilizaron para explicar heterogeneidad entre los estudios y explorar comparaciones formales de los efectos de la intervención según el riesgo de sesgo.

Métodos de síntesis

Se realizó una síntesis cualitativa de los ECA considerados expresada en tablas. En las mismas se indican los autores, el año de publicación del estudio, la caracterización del universo de estudio, la intervención expresada en dosis y tiempo de suplementación. Asimismo, los procesos cognitivos y los instrumentos empleados para su medición, además de los resultados del efecto de la suplementación. Paralelamente, se procedió a evaluar la heterogeneidad entre los ensayos considerando sus principales fuentes encontrándose una gran variabilidad en relación a los tamaños muestrales, las

dosis suministradas y en la forma de medir la variable de interés. A fin de evitar sesgos en la validez de la síntesis de los resultados y en las conclusiones elaboradas a partir de los mismos no se consideró metodológicamente adecuada la realización de un metaanálisis.

RESULTADOS

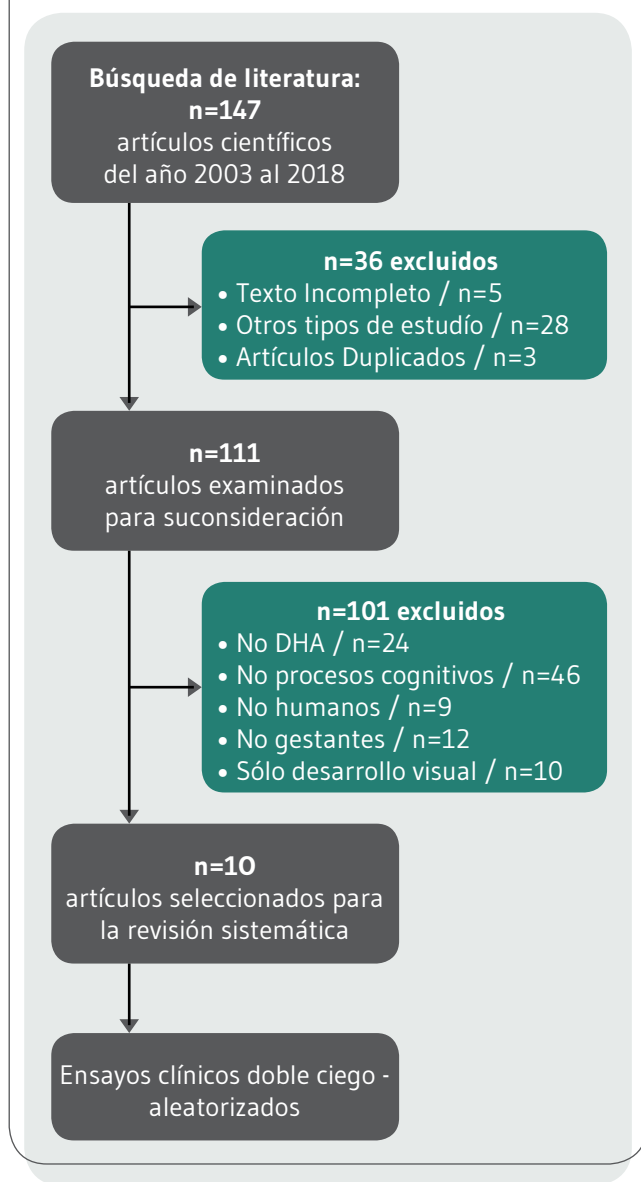
Como resultado de la búsqueda bibliográfica se obtuvo un total de 147 artículos científicos que comprenden un arco temporal desde el año 2003 al 2018. De estos fueron excluidos 137 artículos que no correspondieron a los criterios de inclusión (Figura 1). Se consideraron estudios que tuviesen como características metodológicas el ser de doble ciego aleatorizados. Finalmente, se consideró un total de 10 ensayos controlados que fueron plasmados en fichas de datos estructuradas.

Calidad metodológica de los estudios

El resumen de la evaluación metodológica de los estudios incluidos se detalla en la Tabla 1. La mayoría de los estudios evaluados presentaron bajo riesgo de sesgo según la herramienta de colaboración Cochrane³⁵. Sin embargo, como se aprecia en la Figura 2, en el dominio sesgo de desgate (datos de resultados incompletos) cuatro estudios^{26,29,30,32} presentaron información poco clara o insuficiente. Mientras que dos^{25,33} resultaron con alto riesgo de sesgo ya que no describen abandonos y exclusiones del análisis, ni las cantidades de éstos en cada grupo y/o los motivos de las deserciones. En este sentido, el estudio de Helland *et al.*²⁵ tuvo un 24,6% de deserción, en tanto que en Ramakrishnan *et al.*³³ tuvo un 66,7%. Por su parte, en el dominio sesgo de detección (ceguamiento de los evaluadores del resultado) seis ECA^{25,28-30,32,33} presentaron alto riesgo de sesgo ya que no mencionaron las medidas utilizadas para cegar a los evaluadores sobre la intervención que recibieron los participantes. Aunque el resultado es objetivo se debe tener en cuenta la presencia del riesgo de sesgo de detección a la hora de evaluar los resultados del efecto en estos estudios.

Participantes

En los estudios considerados se involucró un total reportado de 4.506 gestantes entre los 18 y 40 años de edad y un total de 2.045 niños seleccionados para la evaluación (Tabla 2). La mayoría de los ensayos^{27-29,31-33} enroló a las gestantes con menos de 21 semanas de embarazo, mientras que uno²⁹ a partir de las 14 semanas. La edad de evaluación en los

Figura 1. Diagrama de selección de artículos.

niños fluctuó entre un año y seis meses^{27,29,33} hasta los 6,5 años²⁸. Los tamaños muestrales variaron entre 98²⁶ y 2.399 gestantes^{27,31,34}. Esta diversidad es un factor que limita la generalización de los hallazgos. Los estudios fueron realizados en Noruega²⁵, Holanda²⁹, Australia^{26,27,30,31,34}, España³² considerados de alto ingreso económico y México³³. Un estudio²⁸ fue multicéntrico desarrollado en tres países europeos.

Intervención

Todos los estudios incluidos utilizaron la administración oral a través del consumo de aceite o cápsulas a base de

AGPICL ω -3 como el DHA, EPA y ARA, procedentes del aceite de pescado o algas (Tabla 3). Las dosis en los estudios seleccionados oscilaban de una a cuatro cápsulas diarias que contenían entre 200 a 1.183mg de DHA, 100 a 1.100mg de EPA y 220mg de ARA. Todos los ensayos incluyeron un grupo control. La mayoría utilizó como placebo un tipo de aceite como el de oliva, colza, girasol, soya y hasta una mezcla de aceites vegetales libres de AGPICL ω -3. Sólo un ensayo²⁵ utilizó el consumo de 10mL de aceite de hígado de bacalao, mientras que otro²⁹ asignó de forma aleatoria 3 grupos diferentes de suplementación. El período de suplementación comenzó entre las semanas 15 y 20 de gestación. El mismo terminó en ocho ensayos en el momento del parto^{26-28,30-34} y en otros dos estudios a los tres meses después del parto^{25,29}.

Instrumentos y variables estudiadas

En los artículos se evaluó una muestra compuesta por 2.045 niños entre un año y seis meses a cuatro años. En algunos estudios se realizaron reevaluaciones a los participantes al año y medio³², a los cuatro³¹ y siete años de edad^{25,34}. En total se consideraron seis instrumentos y dos baterías de ejecución que midieron diversos procesos cognitivos (Tabla 4). Se utilizó la escala de desarrollo mental de Griffiths (GMDS) y la prueba de vocabulario de imagen Peabody (PPVT)²⁶, las escalas de Bayley (BSID) en su tercera²⁷, segunda^{29,33} y primera edición³², escalas de capacidad diferencial (DAS II)³¹, la escala abreviada de inteligencia de Wechsler (WASI)³⁴, y las baterías de ejecución "A-not-B" task³⁰ y de Kaufman para niños (K-ABC)^{25,28} (ver tabla 4).

En los estudios de Belland *et al.*²⁵ y de Campoy *et al.*²⁸ se utilizó la K-ABC³⁷. La cual se aplica en niños de 2,5 y 12,5 años, mide la resolución de problemas y procesamiento de información. Este instrumento comprende cuatro escalas como el procesamiento secuencial, procesamiento simultáneo, logro y habilidades no verbales. El procesamiento secuencial y simultáneo fueron formulados para reflejar el estilo de resolución de problemas y el procesamiento de información. Las puntuaciones de estas dos escalas fueron combinadas para formar una sola variable como medida de la inteligencia. La escala no verbal se midió de forma independiente.

Por otro lado, el estudio de Dunstan *et al.*²⁶ utilizó la escala de desarrollo mental de Griffiths³⁸, que mide el desarrollo cognitivo conformado por el lenguaje y escucha, la coordinación visomotora y la resolución de problemas. Igualmente se empleó la Prueba de vocabulario de imagen de Peabody³⁹, que mide el lenguaje receptivo. La GMDS comprende seis subescalas de desarrollo (locomotor, personal social, habla y oído, coordinación ocular y de manos, desempeño y razonamiento práctico), calculando un coeficiente para

Tabla 1. Evaluación de la calidad metodológica de los estudios.

Autor Año	Generación aleatoria de secuencia	Ocultación de la asignación	Cegamiento de los participantes y del personal	Cegamiento de los evaluadores del resultado	Datos de resultados incompletos	Notificación selectiva de los resultados
I. Helland <i>et al.</i> 2003	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí
J. Dunstan <i>et al.</i> 2008	Sí	Sí	Sí	Sí	Poco claro	Sí
M. Makrides <i>et al.</i> 2010	SSí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
C. Campoy <i>et al.</i> 2011	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí
S. van Goor <i>et al.</i> 2011	Sí	Sí	Sí	No	Poco claro	Sí
J. Gould <i>et al.</i> 2014	Sí	Sí	Sí	No	Poco claro	Sí
M. Makrides <i>et al.</i> 2014	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
C. Campoy <i>et al.</i> 2015	Sí	Sí	Poco claro	No	Poco claro	Sí
U. Ramakrishnan <i>et al.</i> 2015	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí
J. Gould <i>et al.</i> 2017	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

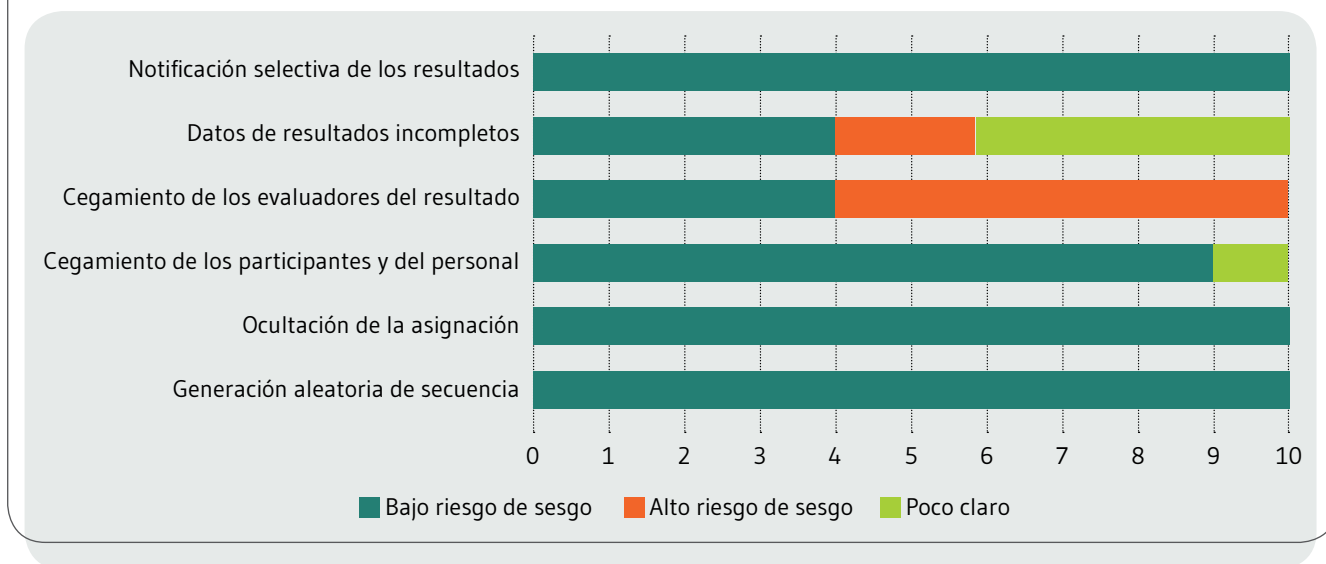
cada subescala. El PPVT analizó, a través de la comprensión auditiva, el logro del vocabulario receptivo para el inglés estándar. El mismo calcula un puntaje estándar a partir del puntaje bruto, siendo su rango promedio para el lenguaje receptivo una puntuación media de 100.

En el ensayo controlado Makrides *et al.*²⁷ utilizó la escala de Bayley (BSID - III)⁴⁰ que evalúa siete capacidades para el desarrollo cognitivo: agudeza sensorial, la constancia visual, la memoria, el aprendizaje, la resolución de problemas, la generalización y clasificación y el lenguaje. Igualmente para la investigación de van Goor *et al.*²⁹ y de

Ramakrishna *et al.*³³ se utilizó la escala de Bayley (BSID - II)⁴¹ y en Campoy *et al.*³² en su primera versión⁴².

En la investigación realizada por Gould *et al.*³⁰ se utilizó el "A-not-B" task para medir la atención, la memoria de trabajo y el control inhibitorio⁴³. El mismo comprende tres tareas: atención a un solo objeto, atención a múltiples objetos y distracción. La memoria de trabajo y el control inhibitorio se evalúan a través de cinco tareas: aprendizaje, formulación, prueba establecida, entrenamiento y repetición⁴³. En la reevaluación del estudio de Makrides *et al.*³¹ se empleó el DAS II⁴⁴. La prueba se administra desde la infancia en

Figura 2. Resumen de la calidad de la evidencia.



niños de 2 años y medio, hasta la adolescencia (17 años). Las subescalas de la prueba miden la memoria, memoria de trabajo, reconocimiento visual, lenguaje receptivo y comprensión de los conceptos numéricos básicos.

Por último, en el estudio de Gould *et al.*³⁴ se utilizó la escala abreviada de inteligencia de Wechsler (WASI II)⁴⁵. La misma se aplica a niños y adolescentes entre 6 y 16 años y 11 meses. Evalúa las capacidades intelectuales a través del cálculo del cociente intelectual. La escala está compuesta de 13 subtests divididos en dos grupos: verbales y de rendimiento. El test evalúa el pensamiento secuencial, la memoria inmediata, la coordinación visomotora, el lenguaje verbal, la memoria de dígitos y símbolos, la atención y la concentración.

Se evaluaron 19 procesos cognitivos mediante seis pruebas estructuradas y dos baterías de ejecución (ver tabla 4). Entre los procesos cognitivos se midieron: la resolución de problemas, el procesamiento de información, la generalización y clasificación. Estos procesos están relacionados al pensamiento. Igualmente, se midió el lenguaje y la escucha, la coordinación visomotora, la agudeza sensorial, la constancia visual, procesos conectados a la atención. Asimismo, fueron evaluadas la memoria y la memoria de trabajo. Por último, el aprendizaje y el control inhibitorio.

Resultados de los estudios

La síntesis cualitativa de los efectos de la suplementación aparece en la Tabla 5. En los estudios se evaluó el impacto de la suplementación en los procesos cognitivos midiendo

diferentes procesos. De los diez estudios considerados sólo dos^{25,26} reportaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. Los efectos positivos reportados están vinculados al pensamiento (procesamiento secuencial) y a la atención (coordinación visomotora). En este sentido, en la investigación de Helland *et al.*²⁵ se encontraron diferencias significativas entre los niños suplementados con aceite de hígado de bacalao y los que no. El grupo experimental obtuvo puntuaciones más altas en cuanto al procesamiento secuencial simultáneo (106,4[DS 7,4] vs. 102,3[DS 11,3]; p=0,049). En lo que corresponde a la investigación de Duns-tan *et al.*²⁶ el grupo experimental tuvo un nivel más alto de coordinación visomotora que el grupo control (114[DS 10,2] vs. 108[DS 11,3]; p=0,021), pero no se encontraron diferencias significativas en el desarrollo cognitivo en los niños de dos años y medio.

Por otro lado, en el estudio de Makrides *et al.*²⁷ no se encontraron resultados que evidencien diferencias significativas en el desarrollo neurológico en niños de 2 años y medio después de la suplementación materna con aceite de pescado durante el embarazo. Contrariamente, se hallaron diferencias entre las niñas del grupo control y las niñas del grupo experimental (98,73[DS 13,66] vs. 103,24[DS 12,99]; p=0,001). Las primeras obtuvieron una media de puntaje más alto en lenguaje que el grupo control, inclusive, con un menor riesgo del desarrollo tardío del lenguaje. En el resto de los estudios no se encontraron diferencias significativas entre los sujetos del grupo control y experimental.

Tabla 2. Población considerada, criterios de inclusión y exclusión.

Autor Año	Número de participantes	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión	Efecto en procesos cognitivos
I. Helland <i>et al.</i> 2003	Madres: 341 Niños: 84	Mujeres sanas con embarazos únicos entre los 19 a 35 años, primíparas y sin recibir suplementación de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga.	Nacimientos prematuros, asfixia de nacimiento, anomalías en los lactantes (atención especial) e infecciones generales.	+
J. Dunstan <i>et al.</i> 2008	Madres: 98 Niños: 72	Mujeres sanas en estado de gestación.	Mujeres fumadoras, problemas médicos, embarazo complejo, alergia a los mariscos o si su ingesta superaba el consumo de pescado por más de dos veces a la semana. En los niños la exclusión fue considerada cuando nacían antes de las 36 semanas de gestación, teniendo una enfermedad grave o si no se tomó muestra de sangre del cordón umbilical.	+
M. Makrides <i>et al.</i> 2010	Madres: 2.399 Niños: 726	Mujeres sanas con embarazos únicos menores de 21 semanas.	Consumo previo de un suplemento con DHA, presencia de anomalías en el feto, trastorno de sangrado, terapias anticoagulantes, antecedentes en el consumo de drogas o alcohol, participación en otro ensayo con DHA o algún tipo de ácido graso, no pudieron responder por escrito el consentimiento informado, o si el inglés no era idioma principal.	-
C. Campoy <i>et al.</i> 2011	Madres: 270 Niños: 161	Mujeres sanas entre 18 y 40 años en estado de gestación con embarazos únicos menores de 20 semanas.	Las mujeres con enfermedades crónicas graves (diabetes, hepatitis o enfermedad entérica crónica) o que usaron suplementos de aceites de pescado desde el comienzo del embarazo o suplementos de folato o vitamina B12 después de la semana de gestación 16.	-
S. van Goor <i>et al.</i> 2011	Madres: 119 Niños: 114	Mujeres aparentemente sanas entre la semana 14 a la 20 de embarazo, siendo la mayoría entre 15,6 a 17,4 semanas de edad postmenstrual (media de 16,5 semanas).	Consumo de una dieta vegana, diabetes <i>mellitus</i> gestacional y parto prematuro (<37 semanas).	-
J. Gould <i>et al.</i> 2014	Madres: 185 Niños: 158	Mujeres con embarazos únicos de 18 a 21 semanas de gestación sin anomalías fetales.	Nacimientos prematuros (<37 semanas), bajo peso al nacer (<2.500g), patologías neurológicas o visuales diagnosticadas.	-

Autor Año	Número de participantes	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión	Efecto en procesos cognitivos
M. Makrides <i>et al.</i> 2014^a	Madres: 2.399 Niños: 726	Mujeres sanas con embarazos únicos menores de 21 semanas.	Las mujeres con consumo previo de un suplemento con DHA, presencia de anomalías en el feto, trastorno de sangrado, terapias anticoagulantes, antecedentes en el consumo de drogas o alcohol, participación en otro ensayo con DHA o algún tipo de ácido graso, no pudieron responder por escrito el consentimiento informado, o si el inglés no era idioma principal.	-
C. Campoy <i>et al.</i> 2015^b	Madres: 154 Niños: 147	Mujeres sanas entre 18 y 40 años en estado de gestación con embarazos únicos menores de 20 semanas.	Las mujeres con enfermedades crónicas graves (diabetes, hepatitis o enfermedad entérica crónica) o que usaron suplementos de aceites de pescado desde el comienzo del embarazo o suplementos de folato o vitamina B12 después de la semana de gestación 16.	-
U. Ramakrishnan <i>et al.</i> 2015	Madres: 1.094 Niños: 730	Mujeres entre 18 y 35 años en estado de gestación con embarazos entre las 18 a 21 semanas de gestación.	Las mujeres con embarazo de alto riesgo (antecedentes y prevalencia de complicaciones del embarazo, incluyendo preeclampsia, hipertensión inducida por el embarazo, cualquier episodio hemorrágico grave en el embarazo actual, y/o referencia médica); trastornos del metabolismo lipídico o de absorción; consumo regular de aceite de pescado o suplementos de DHA; o el uso crónico de ciertos medicamentos.	-
J. Gould <i>et al.</i> 2017^a	Madres: 2.399 Niños: 543	Mujeres sanas con embarazos únicos menores de 21 semanas.	Consumo previo de un suplemento con DHA, presencia de anomalías en el feto, trastorno de sangrado, terapias anticoagulantes, antecedentes en el consumo de drogas o alcohol, participación en otro ensayo con DHA o algún tipo de ácido graso, no pudieron responder por escrito el consentimiento informado, o si el inglés no era idioma principal.	-

a: Artículos que reportan un seguimiento de la población considerada en Makrides, 2010.

b: Artículo que reporta un seguimiento de la población considerada en Campoy, 2011.

Tabla 3. Duración y diferencias en las suplementaciones con DHA.

Autor Año	Intervención del grupo DHA	Dosis al día	Tiempo de suplementación	Efecto en procesos cognitivos
I. Helland et al. 2003	10 mL de aceite de hígado de bacalao.	DHA = 1.183 mg y EPA = 800 mg.	Desde la semana 18 del embarazo hasta 3 meses después del parto.	+
J. Dunstan et al. 2008	4 cápsulas con aceite de pescado.	DHA = 2.200 mg y EPA = 1.100 mg.	Desde la semana 20 del embarazo hasta el parto.	+
M. Makrides et al. 2010	3 cápsulas de concentrado de aceite de pescado.	DHA = 800 mg y EPA = 100 mg.	Desde el primer día de la inscripción (<21 semanas de gestación) hasta el parto.	-
C. Campoy et al. 2011	1 bolsita por día con un suplemento a base de leche.	DHA = 500 mg y EPA = 150 mg.	Desde el primer día de la inscripción (semana 20 del embarazo) hasta el parto.	-
S. van Goor et al. 2011	1 cápsula de DHA y 1 cápsula de ARA.	DHA = 220 mg y ARA = 220 mg.	Desde el primer día de la inscripción (entre la semana 15 y 17) hasta 3 meses después del parto.	-
J. Gould et al. 2014	3 cápsulas de concentrado de aceite de pescado.	DHA = 800 mg y EPA = 100 mg.	Desde el primer día de la inscripción (entre las semana 18 y 21) hasta el parto.	-
M. Makrides et al. 2014^a	3 cápsulas de concentrado de aceite de pescado.	DHA = 800 mg y EPA = 100 mg.	Desde el primer día de la inscripción (<21 semanas de gestación) hasta el parto.	-
C. Campoy et al. 2015^b	1 bolsita por día con un suplemento a base de leche.	DHA = 500 mg y EPA = 150 mg.	Desde el primer día de la inscripción (semana 20 del embarazo) hasta el parto.	-
U. Ramakrishnan et al. 2015	2 cápsulas de DHA proveniente de algas.	DHA = 400 mg.	Desde el primer día de la inscripción (entre la semana 18 y 22) hasta el parto.	-
J. Gould et al. 2017^a	3 cápsulas de concentrado de aceite de pescado.	DHA = 800 mg y EPA = 100 mg.	Desde el primer día de la inscripción (<21 semanas de gestación) hasta el parto.	-

a: Artículos que reportan un seguimiento de la población considerada en Makrides, 2010.

b: Artículo que reporta un seguimiento de la población considerada en Campoy, 2011

Tabla 4. Procesos cognitivos, modalidad y edad de evaluación en los estudios.

Autor Año	Instrumento	Procesos cognitivos	Edad de evaluación	Reevaluación	Efecto en procesos cognitivos
I. Helland et al. 2003	Batería de evaluación de Kaufman para niños: K-ABC.	Resolución de problemas, procesamiento de información.	4 años	7 años	+
J. Dunstan et al. 2008	Escala de desarrollo mental de Griffiths. Prueba de vocabulario de imagen Peabody.	Lenguaje y escucha, coordinación visomotora, resolución de problemas. Lenguaje receptivo.	2 años	-	+
M. Makrides et al. 2010	Escala de Bayley (BSID - III).	Agudeza sensorial, constancia visual, memoria, aprendizaje, resolución de problemas, generalización y clasificación, lenguaje.	1 año y 6 meses	-	-
C. Campoy et al. 2011	Batería de evaluación de Kaufman para niños: K-ABC.	Resolución de problemas, procesamiento de información.	6 años y 5 meses	-	-
S. van Goor et al. 2011	Escala de Bayley (BSID - II).	Agudeza sensorial, constancia visual, memoria, aprendizaje, resolución de problemas, generalización y clasificación, lenguaje.	1 año y 6 meses	-	-
J. Gould et al. 2014	"A-not-B" task.	Atención, memoria de trabajo, control inhibitorio.	Entre los 2 años 1 mes y 2 años 5 meses	-	-
M. Makrides et al. 2014^a	Differential Ability Scales (DAS II).	Memoria, memoria de trabajo, reconocimiento visual, lenguaje receptivo y comprensión de los conceptos numéricos básicos.	4 años	-	-
C. Campoy et al. 2015^b	Escala de Bayley (BSID).	Agudeza sensorial, constancia visual, memoria, aprendizaje, resolución de problemas, generalización y clasificación, lenguaje.	6 meses	20 meses	-
U. Ramakrishnan et al. 2015	Escala de Bayley (BSID - II).	Agudeza sensorial, constancia visual, memoria, aprendizaje, resolución de problemas, generalización y clasificación, lenguaje.	1 año y 6 meses	-	-
J. Gould et al. 2017^a	Escala abreviada de inteligencia de Wechsler.	Pensamiento secuencial, memoria inmediata, coordinación visomotora, lenguaje verbal, memoria de dígitos y símbolos, atención, concentración.	7 años	-	-

a: Artículos que reportan un seguimiento de la población considerada en Makrides, 2010.

b: Artículo que reporta un seguimiento de la población considerada en Campoy, 2011.

Tabla 5. Efectos de la suplementación con DHA en los procesos cognitivos.

Autor Año	Procesos cognitivos	n	GI M [DS]	GC M [DS]	Efecto en procesos cognitivos
I. Helland <i>et al.</i> 2003	Procesamiento de información	84	106,4 [7,4]*	102,3 [11,3]*	+
C. Campoy <i>et al.</i> 2011	Procesamiento de información	161	110,0 [11,0]	110,0 [14,5]	-
J. Dunstan <i>et al.</i> 2008	Lenguaje y escucha Coordinación visomotora Resolución de problemas Lenguaje receptivo	72	112,0 [15,0] 114,0 [10,2]* 114,3 [14,5] 101,3 [9,9]	109,6 [14,9] 108,0 [11,3]* 113,6 [15,0] 97,4 [9,7]	+
J. Gould <i>et al.</i> 2014	Atención Memoria de trabajo y control inhibitorio	158	238,8 [51,1] 132,6 [55,5]	246,6 [41,0] 120,0 [63,4]	-
M. Makrides <i>et al.</i> 2014 ^a	Memoria de trabajo Lenguaje Reconocimiento visual Comprensión de conceptos numéricos	726	54,30 [IC:53,29–53,31] 93,51 [IC:92,11–94,91] 48,88 [IC:47,73–50,02] 49,94 [IC:48,90–50,98]	53,10 [IC:52,10–54,10] 94,44 [IC:93,02–95,85] 49,44 [IC:48,33–50,55] 50,99 [IC:50,01–51,98]	-
C. Campoy <i>et al.</i> 2015 ^b	IDM IDP	147	116,9 [11,7] 123,4 [13,2]	120,5 [13,8] 124,7 [10,8]	-
U. Ramakrishnan <i>et al.</i> 2015	IDM IDP	730	94,3 [10,7] 93,0 [8,9]	95,2 [9,3] 93,3 [9,8]	-
M. Makrides <i>et al.</i> 2010	IDM Lenguaje	726	101,81 [11,0] 96,47 [11,0]	101,75 [12,5] 97,94 [15,3]	-
S. van Goor <i>et al.</i> 2011	Lenguaje	114	9 [5–12] ^r	10 [6–12] ^r	-
J. Gould <i>et al.</i> 2017 ^a	Lenguaje verbal Comprensión verbal Memoria de dígitos y símbolos	543	92,77 [IC:91,15–94,39] 98,90 [IC:97,50–100,29] 9,05 [IC:8,74–9,35]	92,98 [IC:91,33–94,63] 98,69 [IC:97,34–100,03] 8,90 [IC:8,62–9,19]	-

a: Artículos que reportan un seguimiento de la población considerada en Makrides, 2010.

b: Artículo que reporta un seguimiento de la población considerada en Campoy, 2011.

GI: Grupo de intervención; **GC:** Grupo control.

IDM: Índice de desarrollo mental de la Escala de Bayley (BSID) comprende: lenguaje, memoria, el aprendizaje, la resolución de problemas, la generalización y clasificación y el lenguaje.

IDP: Índice de desarrollo psicomotor de la Escala de Bayley (BSID) comprende: agudeza sensorial, constancia visual.

[DS]: desviación estándar; **IC:** intervalo de confianza al 95%; **r** = rangos, *p<0,05.

DISCUSIÓN

En la revisión sistemática se incluyeron publicaciones relacionadas a la suplementación con DHA y su asociación con los procesos cognitivos en niños. La evidencia proveniente de los ECA no muestra un beneficio claro y consistente de la suplementación materna con DHA en los procesos cognitivos de la descendencia. Sólo dos^{25,26} de los diez estudios mostraron efectos favorables en dos procesos cognitivos: la coordinación visomotora y el procesamiento secuencial simultáneo. Son numerosas las posibles explicaciones respecto a las diferencias entre estos resultados. Seguidamente se discuten algunas de ellas.

En promedio los estudios analizados comenzaron la administración de las sustancias entre las semanas 15 y 21 de gestación. Así mismo, varían el momento de inicio y duración de la suplementación. Igualmente no hay similitud respecto a las dosis diarias administradas a las participantes en los estudios. Las mismas varían entre 220 a 2.200mg de DHA, 100 a 1.100mg de EPA y sólo en un artículo²⁹ se reportó el uso de 220mg de ARA. La investigación sobre el desarrollo del SNC permite identificar cuándo es probable que el mismo se vea favorecido por la suplementación^{2,7}. Desde la etapa embrionaria hasta el segundo año de vida el DHA se deposita rápidamente para la maduración del SNC, en aproximadamente 35mg por semana^{4,5}. El período óptimo de suplementación aún no se ha determinado con claridad^{2,3}, y las diferencias entre los estudios sobre el momento de la suplementación con AGPICL ω -3 pueden contribuir a la discrepancia en las medidas del efecto esperado^{4,6}. Esta dificultad se pudiera superar con la comparación entre grupos de gestantes con diferentes períodos de suplementación.

Por otro lado, son comunes las recomendaciones para la suplementación con AGPICL ω -3 durante el embarazo; sin embargo, la forma de suplementación (atún, aceite de pescado y aceite de algas) y las dosis son variables^{1,3}. Según las recomendaciones internacionales relativas al consumo de DHA para gestantes, se debería cumplir con el consumo de 200mg diarios⁴⁷. Aunque se debe precisar que no existe un acuerdo general sobre las dosis recomendadas^{1,3,48}. Del mismo modo, en algunos de los estudios no se precisa si se realizó un control del aporte de DHA en la dieta de las gestantes. Otra revisión sistemática²³ sobre la suplementación con omegas reporta que el control de la ingesta de otros alimentos es relevante durante el proceso de investigación, ya que pueden modificar los resultados de la intervención.

Entre los estudios existe diversidad respecto a la edad en la que los sujetos fueron evaluados por primera vez. Las cuales oscilan entre el año y medio y los cuatro años. Los criterios para determinar la edad de evaluación no se reflejan en los artículos analizados. Se debe tener en consideración que los procesos cognitivos presentan distintos niveles de desarrollo en las diversas edades de evaluación⁴⁹. Respecto a la medición de los procesos cognitivos ha ganado fuerza su consideración desde un enfoque que los asume como procesos en desarrollo, en lugar de una visión en que se evalúan como productos conductuales en momentos concretos^{50,51}. En este sentido, se señala la necesidad de realizar estudios longitudinales y de utilizar medidas que consideren el curso evolutivo de las variables, para evaluar adecuadamente si los suplementos nutricionales afectan los procesos cognitivos^{50,51}.

Un elemento relevante para evidenciar los efectos de una intervención con DHA en los procesos cognitivos sería la reevaluación de los participantes. Sin embargo, no todos los estudios considerados la efectuaron. Se debe considerar como un alcance limitado el tomar medidas a una edad particular, cuando en realidad se debería medir la evolución de la función cognitiva durante la infancia^{49,50}. De hecho, la reevaluación permitiría identificar diferencias importantes y comparar los cambios que en el tiempo la suplementación podría generar. Otros estudios, con suplementación posterior al nacimiento, han realizado reevaluaciones entre tres⁵² y cinco⁵³ años evidenciado su importancia e indicando que tan sólo una evaluación pudiera no ser suficiente para verificar un efecto sostenido. Lo anterior se debe a que puede no ser siempre evidente el efecto de la suplementación en procesos cognitivos evaluados a los 18 meses, ya que podrían surgir posteriormente efectos significativos en procesos más específicos^{50,51}.

En los estudios se evaluó el impacto de la suplementación en los procesos cognitivos midiendo diferentes procesos, aunque hay coincidencia respecto a las evaluaciones del pensamiento y funciones involucradas. Como premisa se debe considerar que la complejidad de la operacionalización de los diferentes procesos cognitivos plantea dificultades en su estudio^{51,54}. En este sentido, no existe un solo tipo de medición que sea ampliamente aceptado para la evaluación de los procesos cognitivos en niños^{51,54,55}. No obstante, son conocidas y empleadas dos principales tipologías de evaluación: las pruebas psicométricas estandarizadas y las baterías de ejecución.

Los estudios incluidos en la revisión han empleado tanto las pruebas estandarizadas de comportamiento o de evaluación del desarrollo (escala de Bayley), como las baterías de ejecución diseñadas para evaluar un proceso cognitivo

específico ("A-not-B" task y la prueba de procesamiento mental K-ABC). Los nuevos planteamientos en torno a los procesos cognitivos han subrayado el tema de las ventajas y limitaciones de los instrumentos disponibles para su evaluación⁵⁶. En este sentido, la construcción de pruebas como la escala de Bayley para evaluar desarrollo cognitivo, motor y lingüístico se basa en el supuesto de que el resultado del desarrollo es un agregado de logros de hitos normativos en varios dominios como el motor y el lenguaje^{40-42,51}. La evaluación se realiza mediante la suma de ítems entre dominios produciendo un puntaje único⁴⁰⁻⁴². Lo anterior es atribuible a la suposición de que el rendimiento del niño es reducible a una puntuación que refleja la función cognitiva general^{51,54}. Por el contrario, otros estudios^{51,57,58} sugieren que estas funciones diferentes son disociables en términos de sus sustratos neuronales subyacentes y el curso de su desarrollo.

Por su parte, estudios^{54,59,60} señalan que las baterías de ejecución son más ventajosas respecto a las pruebas estandarizadas porque presumiblemente evalúan dominios cognitivos más específicos y con mayor profundidad. Sin embargo, se reporta como desventaja de su uso que no siempre están estandarizadas ni en su administración, ni en su interpretación^{61,62}. Como consecuencia, los resultados de diferentes estudios pueden variar en función de cómo se evalúan y realizan las tareas.

Entre las limitaciones del presente estudio se encuentra la heterogeneidad en los tamaños poblacionales, las dosis suministradas y la medición de los procesos cognitivos, lo que impide un análisis cuantitativo del efecto en los datos. Respecto a la estrategia de búsqueda se señala que, dada la amplia gama de procesos cognitivos, es probable que bajo los términos utilizados no fuese posible identificar todos los ECA abocados a evaluar influencia de la suplementación con DHA en gestantes. Por su parte, entre las fortalezas se señala que acotar la revisión a ECA limitó la posibilidad de sesgos en los resultados, ya que la aleatorización es la modalidad que permite controlar diferencias notas entre grupos de comparación. Del mismo modo estos fueron evaluados con la herramienta de colaboración Cochrane presentando en su conjunto bajo riesgo de sesgo en sus diferentes dominios. No obstante, algunos estudios presentaron riesgo de sesgo de detección que se debe tener en cuenta a la hora de considerar el efecto explorado en estos estudios. Por otro lado, la búsqueda se realizó en cuatro bases de datos relevantes. Igualmente, a fin de disminuir el riesgo de sesgo, dos de los autores realizaron la búsqueda, la extracción de los datos y determinaron la validez de los estudios.

CONCLUSIONES

Considerando la información evaluada no existe evidencia empírica suficiente para poder afirmar un efecto positivo o negativo de la suplementación prenatal con DHA en los procesos cognitivos infantiles. Por consiguiente, la evidencia no justifica la recomendación del uso de suplementos con DHA durante el período gestacional para favorecerlos. Igualmente, se señala que debido a la heterogeneidad entre los diez estudios seleccionados no resultó posible el desarrollo de metaanálisis. De esta manera son necesarios otros estudios que ofrezcan una mayor comprensión acerca del efecto del DHA en la función cognitiva. Teniendo en cuenta la información analizada y los resultados reportados por esta revisión se señalan las siguientes implicancias para la investigación sobre el efecto de la suplementación. Primeramente, los investigadores podrían profundizar en la composición de las cápsulas del suplemento considerando el ratio de DHA, EPA y ARA, sus dosis, así como la duración más adecuada para una efectiva suplementación. La evidencia empírica considerada señala la necesidad de una mejor evaluación del efecto de la suplementación en los procesos cognitivos en edad infantil que emplee un enfoque sistémico del desarrollo de los mismos. Los elementos necesarios para una evaluación integral deberían considerar, por un lado el estado basal de los AGPICL omega-3 disponibles en la mujer embarazada y, por el otro, el control de la ingesta de alimentos durante la suplementación. Por otra parte, en la literatura revisada la reevaluación de los procesos cognitivos no es una constante. En vista de ello, es relevante que futuros estudios sobre la suplementación temprana con DHA en gestantes empleen diseños longitudinales recopilando datos en diferentes momentos de la edad infantil a fin de reevaluar su efecto. Las futuras investigaciones, partiendo de un enfoque sistémico del desarrollo de los procesos cognitivos, evaluarían considerando la función cognitiva como un proceso en evolución. Añadido a lo anterior, los investigadores podrían utilizar instrumentos de medición teniendo en cuenta el proceso evolutivo de las variables para evaluar con mayor precisión. Igualmente, se recomienda una mayor homogeneidad en la manera de medir estos procesos. Del mismo modo, los futuros estudios deberían considerar con atención los enfoques teóricos sobre los que se fundamentan las pruebas psicométricas estandarizadas y la aplicación de baterías de ejecución. Ya que las características de los mismos pueden condicionar el modo de evaluar los procesos cognitivos. Debido a la complejidad y diversidad en la operacionalización de estos procesos se puede incurrir en falencias de medición. De esta manera, las pruebas empleadas para la evaluación deben ser estandarizadas

en el contexto de aplicación a fin de evitar sesgos en la interpretación de los resultados. Una última implicación del empleo de un enfoque sistémico en la evaluación de los procesos cognitivos es la necesidad de verificar la hipótesis de que otras variables contextuales a la suplementación con DHA, pudieran actuar de manera sinérgica influyendo en su efecto. Los estudios de intervención revisados fueron realizados en su mayoría en países de alto índice de desarrollo humano donde el contexto socioeconómico y la dieta pudieran condicionar el efecto del DHA. Es probable que la suplementación tenga efectos menos relevantes en grupos poblacionales con un nivel elevado de calidad de vida, mientras que en poblaciones con condiciones ambientales menos favorables, sus efectos podrían ser más notorios. En este sentido, se debería profundizar la investigación siguiendo esta hipótesis en países en vías de desarrollo para conocer con mayor certeza la eficacia de la suplementación considerando el contexto socioeconómico.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

En el diseño del estudio: YEC, GDG, DCR; en la recolección análisis e interpretación de la información: YEC, DCR, GDG; en la redacción del manuscrito: YEC, GDG, DCR.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores expresan que no existen conflictos de interés al redactar el manuscrito.

REFERENCIAS

- (1) Shahidi F, Ambigaipalan P. Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids and Their Health Benefits. *Annual review of food science and technology*. 2018; 9(1): 345-81.
- (2) Fleith M, Clandinin MT. Dietary PUFA for preterm and term infants: review of clinical studies. *Critical reviews in food science and nutrition*. 2005; 45(3): 205-29.
- (3) Koletzko B, Lien E, Agostoni C, Böhles H, Campoy C, Cetin I, Decsi T, Dudenhausen JW, Dupont C, Forsyth S, Hoesli I. The roles of long-chain polyunsaturated fatty acids in pregnancy, lactation and infancy: review of current knowledge and consensus recommendations. *J Perinat Med*. 2008; 36(1): 5-14.
- (4) Koletzko B, Agostoni C, Carlson SE, Clandinin T, Hornstra G, Neuringer M, Uauy R, Yamashiro Y, Willatts P. Long chain polyunsaturated fatty acids (LC-PUFA) and perinatal development. *Acta Paediatr*. 2001; 90(4): 460-4.
- (5) Czyż K, Bodkowski R, Herbingier G, Librowski T. Omega-3 fatty acids and their role in central nervous system-a review. *Curr Med Chem*. 2016; 23(8): 816-31.
- (6) Rice D, Barone Jr S. Critical periods of vulnerability for the developing nervous system: evidence from humans and animal models. *Environ Health Perspect*. 2000; 108(3): 511.
- (7) Lauritzen LA, Hansen HS, Jørgensen MH, Michaelsen KF. The essentiality of long chain n-3 fatty acids in relation to development and function of the brain and retina. *Prog Lipid Res*. 2001; 40(1): 1-94.
- (8) Vinot N, Jouin M, Lhomme-Duchadeuil A, Guesnet P, Alessandri JM, Aujard F, Pifferi F. Omega-3 fatty acids from fish oil lower anxiety, improve cognitive functions and reduce spontaneous locomotor activity in a non-human primate. *PLoS One*. 2011; 6(6): e20491.
- (9) Cutuli D, De Bartolo P, Caporali P, Laricchiuta D, Foti F, Ronci M, Rossi C, Neri C, Spalletta G, Caltagirone C, Farioli-Vecchioli S. n-3 polyunsaturated fatty acids supplementation enhances hippocampal functionality in aged mice. *Front Aging Neurosci*. 2014; 6: 220.
- (10) Martinez M. Tissue levels of polyunsaturated fatty acids during early human development. *J Pediatr*. 1992; 120: S129-38.
- (11) Clandinin MT, Chappell JE, Leong S, Heim T, Swyer PR, Chance GW. Intrauterine fatty acid accretion rates in human brain: implications for fatty acid requirements. *Early Hum Dev*. 1980; 4: 121-9.
- (12) Clandinin MT, Chappell JE, Heim T, Swyer PR, Chance GW. Fatty acid utilization in perinatal de novo synthesis of tissues. *Early Hum Dev*. 1981; 5: 355-66.
- (13) Nettleton JA. Omega-3 fatty acids: comparison of plant and seafood sources in human nutrition. *J Am Diet Assoc*. 1991; 91(3): 331-7.
- (14) Daniels JL, Longnecker MP, Rowland AS, Golding J, ALSPAC Study Team. Fish intake during pregnancy and early cognitive development of offspring. *Epidemiology*. 2004; 15(4): 394-402.
- (15) Hibbeln JR, Davis JM, Steer C, Emmett P, Rogers I, Williams C, Golding J. Maternal seafood consumption in pregnancy and neurodevelopmental outcomes in childhood (ALSPAC study): an observational cohort study. *Lancet*. 2007; 369(9561): 578-85.
- (16) Freire C, Ramos R, Lopez-Espinosa MJ, Díez S, Vioque J, Ballester F, Fernández MF. Hair mercury levels, fish consumption, and cognitive development in preschool children from Granada, Spain. *Environmental research*. 2010; 110(1): 96-104.
- (17) Mendez MA, Torrent M, Julvez J, Ribas-Fitó N, Kogevinas M, Sunyer J. Maternal fish and other seafood intakes during pregnancy and child neurodevelopment at age 4 years. *Public Health Nutrition*. 2009; 12(10): 1702-10.
- (18) Vandenbroucke JP. When are observational studies as credible as randomised trials?. *Lancet*. 2004; 363(9422): 1728-31.
- (19) Vandenbroucke JP. Why do the results of randomised and observational studies differ?. *BMJ*. 2011; 343: d7020.
- (20) Cole GM, Frautschy SA. DHA may prevent age-related dementia. *J Nutr*. 2010; 140: 869-74.
- (21) Kalmijn S, van Boxtel MP, Ocke M, Verschuren WM, et al. Dietary intake of fatty acids and fish in relation to cognitive performance at middle age. *Neurology*. 2004; 62: 275-80.

- (22) Samieri C, Maillard P, Crivello F, Proust-Lima C, et al. Plasma long-chain omega-3 fatty acids and atrophy of the medial temporal lobe. *Neurology*. 2012; 79: 642-50.
- (23) Waitzberg DL, Garla P. Contribución de los ácidos grasos Omega-3 para la memoria y la función cognitiva. *Nutr Hosp*. 2014; 30(3): 467-77.
- (24) Baleztina J, Arana M, Bes-Rastrollo M, Castellanos MC, Gozalo MJ, Ruiz-Canela M. ¿La ingesta o suplementación con ácidos grasos omega-3 a partir de los 65 años influye en la función cognitiva? Resultados de una revisión sistemática. *An. Sist. Sanit. Navar*. 2017; 40(3): 433-42.
- (25) Helland IB, Smith L, Saarem K, Saugstad OD, Drevon CA. Maternal supplementation with very-long-chain n-3 fatty acids during pregnancy and lactation augments children's IQ at 4 years of age. *Pediatrics*. 2003; 111(1): e39-44. doi: 10.1542/peds.111.1.e39
- (26) Dunstan JA, Simmer K, Dixon G, Prescott SL. Cognitive assessment of children at age 2½ years after maternal fish oil supplementation in pregnancy: a randomised controlled trial. *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition*. 2008; 93(1): 45-50.
- (27) Makrides M, Gibson RA, McPhee AJ, Yelland L, Quinlivan J, Ryan P. Effect of DHA supplementation during pregnancy on maternal depression and neurodevelopment of young children: a randomized controlled trial. *Jama*. 2010; 304(15): 1675-83.
- (28) Campoy C, Escolano-Margarit MV, Ramos R, Parrilla-Roure M, Csábi G, Beyer J, Ramirez-Tortosa MC, Molloy AM, Decsi T, Koletzko BV. Effects of prenatal fish-oil and 5-methyltetrahydrofolate supplementation on cognitive development of children at 6.5 y of age. *Am J Clin Nutr*. 2011; 94(6): 1880S-85S.
- (29) van Goor SA, Dijck-Brouwer DJ, Erwich JJ, Schaafsma A, Hadders-Algra M. The influence of supplemental docosahexaenoic and arachidonic acids during pregnancy and lactation on neurodevelopment at eighteen months. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids (PLEFA)*. 2011; 84(5-6): 139-46.
- (30) Gould JF, Makrides M, Colombo J, Smithers LG. Randomized controlled trial of maternal omega-3 long-chain PUFA supplementation during pregnancy and early childhood development of attention, working memory, and inhibitory control. *Am J Clin Nutr*. 2014; 99(4): 851-9.
- (31) Makrides M, Gould JF, Gawlik NR, Yelland LN, Smithers LG, Anderson PJ, Gibson RA. Four-year follow-up of children born to women in a randomized trial of prenatal DHA supplementation. *Jama*. 2014; 311(17): 1802-4.
- (32) Campoy C, Altmäe S, Ramos R, Cruz F, Perez M, Salvatierra MT, et al. Effects of prenatal fish oil and folic acid supplementation on infant psychomotor and mental Development: Results from NUHEAL randomized controlled trial. *J Preg Child Health*. 2015; 2: 1. doi: <https://doi.org/10.4172/2376-127X.1000131>
- (33) Ramakrishnan U, Stinger A, DiGirolamo AM, Martorell R, Neufeld LM, Rivera JA, Schnaas L, Stein AD, Wang M. Prenatal docosahexaenoic acid supplementation and offspring development at 18 months: randomized controlled trial. *PLoS ONE*. 2015; 10(8): e0120065.
- (34) Gould JF, Treyvaud K, Yelland LN, Anderson PJ, Smithers LG, McPhee AJ, Makrides M. Seven-year follow-up of children born to women in a randomized trial of prenatal DHA supplementation. *Jama*. 2017; 317(11): 1173-5.
- (35) Higgins JP, Altman DG, Gøtzsche PC, Jüni P, Moher D, Oxman AD, Savović J, Schulz KF, Weeks L, Sterne JA. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 2011; 343: d5928. doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.d5928>
- (36) Higgins JP, Green S, eds. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. Versión 5.0.1. [citado el 07 de junio de 2018]. Disponible en: <http://handbook-5-1.cochrane.org/>
- (37) Kaufman AS, Kaufman NL. *Kaufman assessment battery for children*. John Wiley & Sons; 1983.
- (38) Griffiths R. *The abilities of young children. A comprehensive system of mental measurement for the first eight years of life*. London, Child Development Research Centre; 1970.
- (39) Dunn L, Dunn L. *Examiners manual for the Peabody Picture Vocabulary Test. Third edition Form IIIA and IIIB*. Circle Pines, MN: American Guidance Service; 1997.
- (40) Bayley N. *Bayley Scales of Infant and Toddler Development-Third Edition: Technical Manual*. San Antonio, TX: Harcourt Assessment; 2006.
- (41) Bayley N. *Bayley Scales of Infant Development 2nd ed.(Bayley-II)*. Psychological Corporation; 1993.
- (42) Bayley N. *Bayley scales of infant development: Manual*. Psychological Corporation; 1993.
- (43) Smith LB, Thelen E. Development as a dynamic system. *Trends in cognitive sciences*. 2003 Aug 1;7(8):343-8.
- (44) Elliott C. *Differential Ability Scales, 2nd ed: Introductory and technical handbook*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation; 2007.
- (45) Wechsler D. *Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence - 2nd ed. (WASI-II)*. San Antonio, TX: NCS Pearson; 2011.
- (46) Meldrum SJ, D'Vaz N, Dunstan J, Mori TA, Prescott SL. The Infant Fish Oil Supplementation Study (IFOS): Design and research protocol of a double-blind, randomised controlled n-3 LCPUFA intervention trial in term infants. *Contem Clin Trials*. 2011; 32(5): 771-8.
- (47) Kris-Etherton PM, Grieger JA, Etherton TD. Dietary reference intakes for DHA and EPA. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids*. 2009; 81(2-3): 99-104.
- (48) Dziechciarz P, Horvath A, Szajewska H. Effects of n-3 long-chain polyunsaturated fatty acid supplementation during pregnancy and/or lactation on neurodevelopment and visual function in children: a systematic review of randomized controlled trials. *J Am Coll Nutr*. 2010; 29(5): 443-54.
- (49) Colombo J, Carlson SE, Cheatham CL, Shaddy DJ, Kerling EH, Thodosoff JM, Gustafson KM, Brez C. Long-term effects of LCPUFA supplementation on childhood cognitive outcomes. *Am J Clin Nutr*. 2013; 98(2): 403-12.
- (50) Cheatham CL, Colombo J, Carlson SE. n-3 Fatty acids and cognitive and visual acuity development: methodologic and conceptual considerations. *Am J Clin Nutr*. 2006; 83(6): 1458S-66S.
- (51) Colombo J, Brez CC, Curtindale LM. *Infant perception and cognition*. Handbook of Psychology, Second Edition. Hoboken, Wiley; 2012.
- (52) Auestad N, Scott DT, Janowsky JS, Jacobsen C, Carroll RE, Montalto MB, Halter R, Qiu W, Jacobs JR, Connor WE, Connor SL. Visual, cognitive, and language assessments at 39 months:

- a follow-up study of children fed formulas containing long-chain polyunsaturated fatty acids to 1 year of age. *Pediatrics*. 2003; 112(3): e177-83.
- (53) Jensen CL, Voigt RG, Llorente AM, Peters SU, Prager TC, Zou YL, Rozelle JC, Turcich MR, Fraley JK, Anderson RE, Heird WC. Effects of early maternal docosahexaenoic acid intake on neuropsychological status and visual acuity at five years of age of breast-fed term infants. *J Pediatr*. 2010; 157(6): 900-5.
- (54) Blair C, Zelazo PD, Greenberg MT. The measurement of executive function in early childhood. *Dev Neuropsychol*. 2005; 28(2): 561-71. doi:10.1207/s15326942dn2802_1
- (55) Burgard P. Critical evaluation of the methodology employed in cognitive development trials. *Acta Pædiatr*. 2003; 92(s442): 6-10.
- (56) Fiorello CA, Primerano D. Research into practice: Cattell-Horn-Carroll cognitive assessment in practice: Eligibility and program development issues. *Psychology in the Schools*. 2005; 42(5): 525-36.
- (57) Colombo J. The development of visual attention in infancy. *Annu Review Psychol*. 2001; 52(1): 337-67.
- (58) Garon N, Bryson SE, Smith IM. Executive function in preschoolers: a review using an integrative framework. *Psychol Bull*. 2008; 134(1): 31.
- (59) Maehler C, Schuchardt K. Working memory in children with specific learning disorders and/or attention deficits. *Learning and Individual Differences*. 2016; 49: 341-7.
- (60) Cabbage K, Brinkley S, Gray S, Alt M, Cowan N, Green S, Kuo T, Hogan TP. Assessing working memory in children: The Comprehensive Assessment Battery for Children-Working Memory (CABC-WM). *Journal of visualized experiments: JoVE*. 2017(124).
- (61) Lam LF, Lawlis TR. Feeding the brain-The effects of micronutrient interventions on cognitive performance among school-aged children: A systematic review of randomized controlled trials. *Clin Nutr*. 2017; 36(4): 1007-14.
- (62) Collett BR, Kapp-Simon KA, Wallace E, Craddock MM, Buono L, Speltz ML. Attention and executive function in children with and without single-suture craniosynostosis. *Child Neuropsychol*. 2017; 23(1): 83-98.

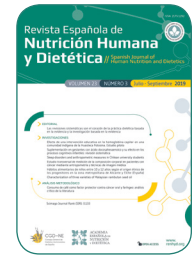
Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



RESEARCH ARTICLE

Sleep disorders and anthropometric measures in Chilean university students

Samuel Durán-Agüero^{a,*}, Ricardo Sepúlveda^a, Marion Guerrero-Wyss^a

^aFacultad de Ciencias para el Cuidado de la Salud, Universidad San Sebastián, Santiago, Chile.

*samuel.duran@uss.cl

Editor asignado: Eduard Baladia. Comité Editorial de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética. Pamplona, España.

Received: 31/08/2018; accepted: 27/10/2019; published: 27/10/2019.

KEYWORDS

Nutritional Status;
Sleep;
Sleep Initiation
and Maintenance
Disorders;
Obesity.

➤ Sleep disorders and anthropometric measures in Chilean university students

ABSTRACT

Introduction: To compare sleep habits, insomnia and daytime sleepiness in university students according to anthropometrics measures.

Material and Methods: A cross-sectional study was carried out on university students using the Epworth Sleepiness Scale, Pittsburgh Sleep Quality Index and Insomnia Severity Index. In addition, anthropometric variables were determined; weight, height and waist circumference.

Results: We evaluated 1,275 university students (74% female). Students on average slept at midnight and slept on average 6.4 hours, 77.9% sleep less than recommended, 34.2% had daytime somnolence and 68.5% had insomnia. Regarding insomnia, it was observed that the low weight group presented the highest insomnia score that significantly contrasted with the normal weight group ($p=0.04$). In the case of daytime sleepiness when comparing by nutritional status, it was observed that obese students are the ones with the greatest daytime somnolence ($p<0.05$). Finally, there is an association between fewer sleep hours with higher BMI (OR:1.12 (95%CI:1.01–1.991)) and presence of insomnia (OR:2.734 (95%CI:1.324–5.645)).

Conclusions: University students sleep less than recommended, have a high prevalence of insomnia and excessive daytime sleepiness, in addition, it is obese women who present this alteration more frequently and the highest insomnia score is identified in underweight students. Both a high BMI and insomnia are associated with short-term sleep.

Alteraciones del sueño y medidas antropométricas en estudiantes universitarios chilenos

PALABRAS CLAVE

Estado Nutricional;
Sueño;
Trastornos del Inicio
y del Mantenimiento
del Sueño;
Obesidad.

RESUMEN

Introducción: El objetivo del estudio es comparar los hábitos de sueño, el insomnio y la somnolencia diurna en estudiantes universitarios según las medidas antropométricas.

Material y Métodos: Diseño del estudio: un estudio transversal, se llevó a cabo en estudiantes universitarios utilizando la escala de somnolencia de Epworth, el índice de calidad del sueño de Pittsburgh y el índice de severidad del insomnio. Además, se determinaron las variables antropométricas; peso, altura y circunferencia de la cintura.

Resultados: Fueron evaluados 1.275 estudiantes universitarios (74% mujeres). Los estudiantes en promedio dormían a la medianoche y en promedio 6,4 horas, el 77,9% dormía menos de lo recomendado, el 34,2% tenía somnolencia diurna y el 68,5% tenía insomnio. Con respecto al insomnio, se observó que el grupo de bajo peso presentaba la puntuación más alta de insomnio que contrastaba significativamente con el grupo de peso normal ($p=0,04$). En el caso de la somnolencia diurna al comparar por IMC, se observa que los estudiantes con obesidad son los que presentan la mayor somnolencia ($p<0.01$). Hay una asociación entre menos horas de sueño con mayor IMC (OR:1,12 (IC95%:1,01–1,991)) y presencia de insomnio (OR:2,734 (IC95%:1,324–5,645)).

Conclusiones: Los estudiantes universitarios duermen menos de lo recomendado, tienen una alta prevalencia de insomnio y somnolencia diurna excesiva, además, son las mujeres con obesidad presentan esta alteración con mayor frecuencia y se identifica el puntaje más alto de insomnio en estudiantes con bajo peso. Tanto un IMC elevado como el insomnio se asocian a sueño de corta cantidad.

CITATION

Durán-Agüero S, Sepúlveda R, Guerrero-Wyss M. Sleep disorders and anthropometric measures in Chilean university students. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2019; 23(3): 153-61. doi: 10.14306/renhyd.23.3.646

INTRODUCTION

Inadequate diet and low physical activity are factors associated with the development of obesity in different age groups¹.

However, other factors are emerging that could be involved in the development of obesity, including sleep¹, which is important for growth, human development, metabolism, weight regulation, immune function, learning, memory and emotional health, so, studies in children and adolescents reveal that up to 70% of students sleep less than recommended for their age², despite the recommendation of the National Sleep Foundation to maintain between 7 and 9 hours of sleep per day in young adults and adults³.

In relation to the deficit in the quantity and quality of sleep, a highly vulnerable group is identified which corresponds

to university students⁴. It should be noted that they have extensive academic conferences, concentration of the studies in the night, reduction of free time allocated to non-academic activities, high levels of stress. On the other hand, students at times have foods that are not recommended, particularly at night and high consumption of caffeine and energy drinks.

A reduction in sleep hours in university students has been associated with a decrease in academic performance, depression and can be detrimental to health⁵. Due to the academic demand and high intensity produced by the University, it is generally not possible to cover the recommended hours of sleep, therefore, students are expected to maintain habits, behaviors and a vulnerable and irregular meal schedule⁶.

Authors have suggested that through an unclear mechanism, lack of sleep, would affect cognitive processes,

it has been suggested that certain stress-associated hormones that are secreted in conditions of sleep restriction can affect the physiology of neurons and contribute to the cognitive impairment⁷. These reflections might suggest that the consequences of exposure to poor sleep quality could be long-term.

Previous studies have reported concerning results in relation to the poor quality of sleep of university students, that is how in a group of medical students more than 30% presented poor and unsatisfactory sleep quality⁵. In another study conducted in nursing students, the prevalence of insomnia was also close to 30%⁸.

Other research in university students indicated that more than 92% of students reported poor sleep quality, while 77% of them reported a very irregular sleep schedule⁹.

It is important to point out that important researches have also related in university students the poor quality of sleep with an increase in overweight and obesity¹⁰, in addition, diverse studies have shown differences in the amount of sleep, insomnia and daytime somnolence while comparing sexes^{11,12}.

Due to the aforementioned, it is essential and relevant to continue investigating associations or consequences that involve deficits in the quantity and quality of sleep.

The objective of the present study is to compare sleep habits, insomnia and daytime sleepiness in university students according to anthropometrics measures.

MATERIAL AND METHODS

Cross-sectional study, all university students who were present at the time of the evaluation were included; and who expressed their informed consent through written documentation, excluded students who presented medical leave and did not sign the requested document.

For the sample calculation, the total number of Campus students (6,800), heterogeneity 50%, margin of error 3%, and confidence level of 95% were used, resulting in a total of 923 students as a minimum sample of the study. The questionnaires were self-administered at the time and later an anthropometric evaluation was carried out by a professional Nutritionist. Finally, there were 1,275 students from different careers at the San Sebastian University (Chile), who formed the study voluntarily, during the 2017 and 2018 academic years. Sleep quality was determined through the

questionnaires: Epworth Sleepiness Scale, Pittsburgh Sleep Quality Index and Insomnia Severity Index.

The study was developed according to the Declaration of Helsinki regarding work with human beings and previously approved by the Ethics Committee by Universidad San Sebastián.

Epworth Sleepiness Scale

Likert short questionnaire that determines Daytime Sleepiness, by predicting the risk of the interviewee to fall asleep on a scale of 0 to 3 for eight different everyday situations. A score of 0 to 24 points is obtained, which is categorized as normal daytime somnolence (0 to 10 points), mild daytime somnolence (11 to 12 points), moderate daytime somnolence (13 to 15 points), and somnolence severe diurnal (16 to 24 points)¹³.

Insomnia or Insomnia Severity Index (ISI) Questionnaire

It is a self-report questionnaire that aims to evaluate the nature, severity and impact of insomnia; are 5 questions ranging from 0 to 4 points, with a final score between 0 to 28 points and is composed of 5 self- minimum score of 0 and maximum of 4 per question. The results obtained are classified according to the numerical value of the sum of the responses performed by the subjects, so that the registers are divided into 4 categories, distributed as follows: absence of clinical insomnia (0 to 7 points), subclinical insomnia (8 to 14 points), moderate clinical insomnia (15 to 21 points), and clinical or severe insomnia (22 to 28 points)¹⁴.

Pittsburgh Sleep Quality Index

It evaluates sleep quality through seven components: subjective quality of sleep, latency (amount of time taken to sleep), duration, habitual efficiency, alterations, use of hypnotic medication and diurnal dysfunction. It consists of 7 questions ranging from 0 (no difficulty) and 3 points (severe difficulty), with an overall score between 0 (no difficulty) and 21 points (difficulty in all areas), with a cut-off point in the Score 5 to differentiate well from bad sleepers¹⁵.

Anthropometric variables were determined; weight, height and waist circumference. The determination of weight (kg) was carried out with a mechanical scale (SECA, maximum capacity of 220kg precision in 50g) with the minimum of clothes possible. The height (cm) was determined with a built-in height rod, and the waist circumference was obtained by measuring with a tape measure. Body mass index (BMI) was calculated by dividing the weight by the squared size- $IMC = \text{weight}(\text{kg}) / \text{size}^2(\text{meters})$. BMI was categorized

according to WHO classification BMI, using the following values: low weight (<18.5), normal (18.5-24.9), overweight (\geq 25-29.9) and Obesity (\geq 30).

Statistics

To evaluate the normality of the data, the Kolmogorov Smirnov test was performed, as the data was normal, mean and SD were used. To compare between groups the ANOVA test and a Bonferroni *post hoc* were used, a $p < 0.05$ was considered significant. To determine the association of BMI with sleep and insomnia, a multivariate logistic regression analyses is performed. In the raw model associated with fewer hours of sleep (<7 hours), present a BMI \geq 25. Presence of Insomnia and excessive daytime somnolence were included in model 2. Model 3 doing physical activity were added, in addition models 2 and 3 were adjusted by sex and tobacco consumption. The statistical program used was SPSS 22.0.

RESULTS

The sample was represented by 1,275 university students (74% female); age, height, weight, and BMI were 21.7 ± 2.4 years, 63.1 ± 11.5 kg, 163.4 ± 8.3 cm., 23.5 ± 3.2 kg/m² respectively (Table 1). 77.9% of university students sleep

less than the recommended hours, without differences due to gender and nutritional status. The average daytime sleepiness score was slightly drowsy, a similar situation occurred with the average insomnia score (subclinical insomnia); students on average slept at midnight and sleep was 6.4 hours.

Table 2 shows the percentage of daytime sleepiness and insomnia according to sex, a high prevalence of daytime sleepiness (34.2%) and insomnia (68.5%) in college students, when comparing daytime sleepiness by sex higher in females ($p = 0.04$). When comparing diurnal somnolence according to nutritional status, there are no significant differences; however, in insomnia, underweight and obese students are the ones with the highest levels of insomnia ($p < 0.001$).

We performed the anthropometric comparison and sleep habits according to BMI classification (Table 3), there were differences in weight, BMI and waist among the 4 groups, with respect to insomnia it was observed that the low weight group presented the highest insomnia score that significantly contrasted with the normal weight group ($p < 0.05$).

Figure 1 shows that obese women present significantly higher scores in daytime sleepiness than those with low weight and normal weight ($p < 0.01$). Obesity in men presented significantly higher scores in daytime sleepiness than men with normal weight ($p < 0.05$).

Table 1. General characteristics of the sample (n=1,275).

	Mean	SD	Minimum	Maximum
Age (y)	21.7	2.4	18.0	39.0
Weight (kg)	63.1	11.5	40.0	121.0
Height (cm)	163.4	8.3	144.0	195.0
BMI (k/m ²)	23.5	3.2	16.7	42.0
Waist circumference (cm)	77.5	9.9	60	145
Epworth (score)	8.7	3.8	0	23
Insomnia (score)	10.1	4.8	0.0	27.0
Bedtime (h)	12:10 pm	1:20	8:00 pm	7:00 am
Sleep Latency (min)	27.6	31.6	0.0	360.0
Time to wake up	7:36 am	1:26	1:00 am	2:00 pm
Sleep Duration (h)	6.4	1.5	2	14
Score Pittsburgh	9.1	6.5	0.0	40.0

Table 2. Percentage of daytime sleepiness and insomnia according to sex and BMI (n=1,275).

	Daytime sleepiness			Insomnia			
	Normal	Mild	Moderate	Normal	Subthreshold insomnia	Clinical insomnia (moderate severity)	Clinical insomnia (severe)
Women	63.2	27.2	9.5	32.1	50.1	16.3	1.4
Men	72.7	22.1	5.2	29.3	49.6	19.9	1.0
Chi square, p value	0.018			0.669			
Underweight	69.7	9.1	21.2	25.0	50.0	18.8	6.2
Normal weight	72.6	12.1	15.3	33.1	49.5	17.0	0.4
Overweight	72.4	14.3	13.3	29.8	49.2	18.3	2.7
Obesity	63.4	17.3	19.3	19.5	60.8	13.0	6.7
Chi square, p value	0.547			0.001			

Table 3. Anthropometric comparison and sleep habits according to classification of body mass index.

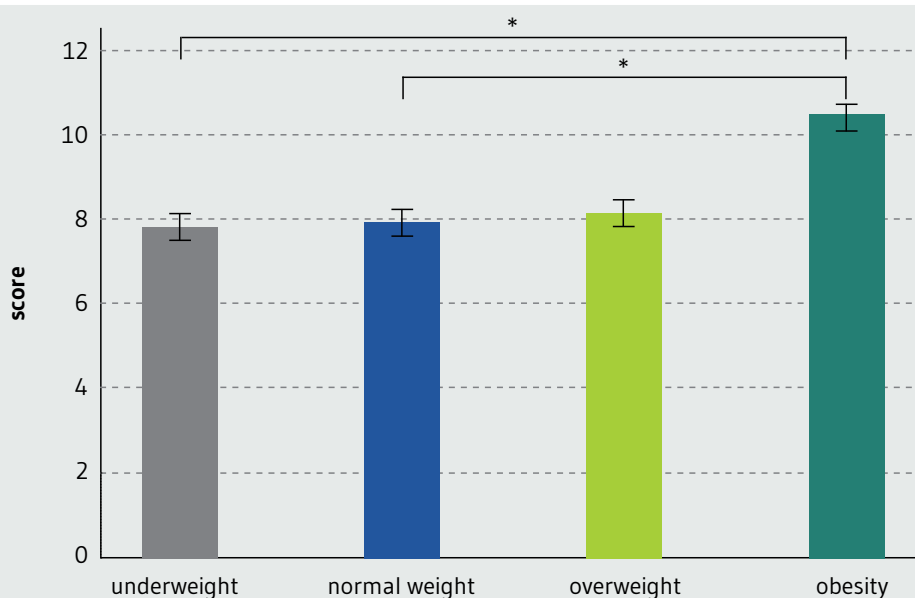
	Underweight (n=33)	Normal weight (n=860)	Overweight (n=309)	Obesity (n=53)
Aged (y)	21.8 (2.8)	21.6 (2.3)	21.9 (2.8)	21.6 (2.4)
Weight (kg)	46.9 (3.7) ^{a,b,c}	59.0 (7.7) ^{a,d,e}	72.0 (9.4) ^{b,d,f}	88.4 (12.4) ^{b,d,f}
Height (cm)	161.4 (6.5)	163.3 (7.9)	163.7 (9.4)	165.1 (8.7)
BMI (k/m²)	17.9 (0.4) ^{a,b,c}	22.0 (1.7) ^{a,d,e}	26.7 (1.3) ^{b,d,f}	32.2 (2.7) ^{b,d,f}
Waist circumference (cm)	64.1 (4.7) ^{a,b,c}	74.3 (6.9) ^{a,d,e}	84.5 (8.8) ^{b,d,f}	97.7 (11.9) ^{c,e,f}
Epworth (score)	9.4 (3.6)	8.7 (3.8)	8.7 (3.9)	9.4 (3.9)
Insomnia (score)	12.0 (5.5) ^a	9.8 (4.6) ^a	10.5 (5.1)	11.3 (5.0)
Sleep Latency (min)	29.6 (36.7)	26.4 (27.4)	30.1 (37.2)	31.4 (50.6)
Bedtime	24:3 (1:33)	24:11 (1:0)	24:21 (1:3)	24:13 (1:2)
Time to wake up	7:6 (1:7)	7:6 (1:4)	7:6 (1:5)	7:30 (1:4)
Sleep Duration (h)	6.4 (1.5)	6.3 (1.4)	6.2 (1.4)	6.1 (1.5)
Score Pittsburg	8.3 (4.0)	9.0 (6.4)	9.3 (6.9)	9.6 (6.4)

Values expressed as mean (SD); ANOVA test; *post hoc* Bonferroni; equal letters (a,b,c,d,e,f) indicate significant differences (p<0.05).

Table 4 shows the results of the analysis between sleeping less than 7 hours of sleep and nutritional status, an association was found between a few hours of sleep with a higher BMI \geq 25 both in the crude and adjusted models (OR:1.36 (95%CI:1.059–1.751)), (OR:1.47

(95%CI:1.124–1.947)), (OR:1.12 (95%CI:1.01–1.991)). There was also association with insomnia in models 2 and 3, no associations were observed with daytime sleepiness and physical activity, models 2 and 3 were adjusted for sex and tobacco consumption, performing an analysis with the BMI

Figure 1. Comparison of daytime sleepiness according to body mass index in women.



*ANOVA test, *post hoc* Bonferroni; p value <0.01.

Table 4. Association between fewer hours of sleep (<7 hours).

	OR Crude Model	OR Model 2	OR Model 3
BMI ≥ 25	1.36 (1.059-1.751)	1.47 (1.124-1.947)	1.120 (1.011-1.991)
BMI ≥ 30	1.469 (1.033-1.897)	1.557 (1.021-2.823)	1.305 (0.988-1.756)
Present Insomnia		2.716 (1.840-4.009)	2.734 (1.324-5.645)
Present excessive daytime sleepiness		1.289 (0.892-1.889)	0.955 (0.475-1.921)
Do physical activity			0.922 (0.509-1.670)

ANOVA test and *post hoc* Bonferroni, adjusted for sex, consume tobacco; Odds Ratio.

greater than 30 raw model (OR:1.469 (95%CI:1.033–1.897)) and model 2 (OR:1.557 (95%CI:1.021–2.823)) presented associations with less hours of sleep, this did not occur in model 3 where only a tendency was observed. (OR:1.305 (95%CI:0.988–1.756)).

in students. It also observed poor sleep quality of university students, translated into a high prevalence of insomnia in both sexes of university students and daytime sleepiness in women. In addition, when comparing nutritional status, obese women are those that present greater daytime sleepiness and the highest insomnia score was presented in underweight students.

DISCUSSION

The main result is that there is an association between fewer hours of sleep with a higher BMI and presence of insomnia

Insomnia has numerous associated complications such as; poor sleep quality, anxiety, depression^{16,17}, and even affect memory and performance during the day, thus modifying student performance in university life¹⁸.

There are several factors that could influence these results, such as the large number of hours used in Internet use during the day, a strong correlation between Internet use and insomnia has been reported in the literature, affecting mainly men¹⁹.

In addition, a high caffeine intake has been significantly correlated with mild to severe symptoms of depression and insomnia, however in the present study no caffeine intake analysis was performed²⁰, because it was beyond the scope of the study.

Also, with the indiscriminate increase of the use of technology, even late at night, mainly cellular devices, a study in university students revealed a use of 60% of these during night time, with a significant relationship with insomnia, and consequent lack of energy, fatigue and headache²¹.

Another important result of the present study corresponds to the high prevalence of daytime sleepiness; in women, 36.7% were detected, while in men, 27.3% were observed, both mild and moderate drowsiness, thus revealing a significant difference according to sex. In addition, an association between female gender and BMI was found.

In a study of medical students, it was found that approximately 40% of them presented excessive daytime sleepiness, in addition the authors describe that the sleep quality of university students was deficient²².

That women with obesity presented a higher score on the daytime sleepiness scales is indicating that their quantity and quality sleep is not adequate; obesity may be accompanied by disorders ranging from snoring to apnea-hypopnea syndrome²³. Sleep disorders have increased over the last few years. University students, because they are constantly confronted with a condition of maintained stress, affect the quality of sleep in general, thus increasing anxiety which in turn is significantly associated with daytime sleepiness and insomnia¹⁷.

Interestingly, in the present study, low-weight students who present a higher prevalence of insomnia, possibly due to an overestimation as the group was very small (33 subjects), studies generally show that obesity is associated with insomnia²⁴, the obese university students were in second place in insomnia score.

Insomnia is a frequent condition in adolescents and young adults, especially in university students⁸. Frequently, insomnia is associated with the poor quality of sleep in college students, promoted by extensive days of night study,

and irregular sleep hours. An interesting study in students of the Psychology Degree detected a close relationship between insomnia and academic performance, concluding that even failing was higher in students with insomnia²⁵.

Interestingly, in the present study, underweight students have a higher prevalence of insomnia, possibly due to an overestimation in the results, probably due to the low number of students who presented underweight (33 subjects). Studies generally show that obesity is associated with insomnia²⁴. Obese students ranked second in insomnia scores.

Although there are no significant differences, it is interesting to note that in daytime somnolence there was a trend in U-curve, although it did not reach a significant difference, and the students of greater weight slept less than normal weight students, but also did not reach a significant difference.

One study indicated that daytime somnolence is associated with a 3.5-fold increased likelihood of presenting common mental disorders (CMD), including anxiety, mood disorders and eating disorders, behaviors related to the aforementioned²⁶.

In addition, an investigation of 2,538 students found that 33.4% of them had MCT, and female students were more likely to develop MCT (39.2%) than males (24.4%)²⁷.

A recent university study provided evidence that the presence of more severe insomnia symptoms was associated with higher levels of suicidal ideation²⁸.

Although this study did not evaluate the association between sleep and obesity, several studies in children and adults have established an association between less sleep and increased risk of obesity, such as that performed in students of Nutrition and older Chilean subjects^{29,30}. Sleep exerts a wide range of physiological functions, a short duration of sleep is associated with a higher total caloric intake, greater fat intake, and lower protein intake, in addition there is limited evidence that associates short-term sleep with a lower intake of Fruits and vegetables, and lower quality diets³¹.

Among the strengths of the present study, it was emphasized that internationally validated surveys were used and these data can be compared with other studies. Regarding limitations, mention should be made of those of the study design (cross-section), so that causality can not be established and the data are not representative of all university students in the country.

CONCLUSIONS

Among the results of the study, there is an association between fewer hours of sleep with a higher BMI and presence of insomnia in students. The large number of university students who presented insomnia (in their different categories) in both sexes and excessive daytime sleepiness, revealed that it is the women who present this alteration more frequently and that the insomnia score is higher in underweight students. It is necessary that in Higher Education Institutions establish strategies to reduce sleep disorders, insomnia and daytime sleepiness, carrying out education on adequate sleep habits, since the alterations of these have consequences that affect the capacity of concentration and learning, academic performance, in addition to promoting alterations in nutritional status and unhealthy lifestyles, increasing the indirect risk of developing other chronic pathologies in university students.

ACKNOWLEDGEMENTS

To the authorities that allowed the project to be carried out at the university.

FUNDING

The study is self-financing.

COMPETING INTERESTS

SDA is editor of the Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics. The other authors declare that there are no conflicts of interest when writing the manuscript.

REFERENCES

- (1) Chaput JP, Dutil C. Lack of sleep as a contributor to obesity in adolescents: impacts on eating and activity behaviors. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2016; 13(1): 103.
- (2) Gruber R, Carrey N, Weiss SK, Frappier JY, Rourke L, Brouillette RT, et al. Position statement on pediatric sleep for psychiatrists. *J Can Acad Child Adolesc Psychiatry.* 2014; 23(3): 174-95.
- (3) National Sleep Foundation Recommends New Sleep Times. <https://sleepfoundation.org/press-release/national-sleep-foundation-recommends-new-sleep-times>.
- (4) Veldi M, Aluoja A, Vasar V. Sleep quality and more common sleep-related problems in medical students. *Sleep Med.* 2005; 6: 269-75.
- (5) Dietrich SK, Francis-Jimenez CM, Knibbs MD, Umali IL, Truglio-Londrigan M. Effectiveness of sleep education programs to improve sleep hygiene and/or sleep quality in college students: a systematic review. *JBI Database System Rev Implement Rep.* 2016; 14(9): 108-34.
- (6) Abdulghani HM, Alrowais NA, Bin-Saad NS, Al-Subaie NM, Haji AM, Alhaqwi Al. Sleep disorder among medical students: relationship to their academic performance. *Medical Teach.* 2012; 34(Suppl 1): S37-41.
- (7) Meerlo P, Mistlberger RE, Jacobs BL, Heller HC, McGinty D. New Neurons in the adult brain. The role of sleep and the consequences of sleep loss. *Sleep Med Rev.* 2009; 13: 187-94.
- (8) Angelone AM, Mattei A, Sbarbati M, Di Orio F. Prevalence and correlates for self-reported sleep problems among nursing students. *J Prev Med Hyg.* 2011; 52: 201-8.
- (9) Taher YA, Samud AM, Ratimy AH, Seabe AM. Sleep complaints and daytime sleepiness among pharmaceutical students in Tripoli. *Libyan J Med.* 2012; 7. doi: 10.3402/ljm.v7i0.18930.
- (10) Lombardo-Aburto E, Velázquez-Moctezuma J, Flores-Rojas G, Casillas-Vaillard GA, Galván-López A, García-Valdés P, et al. Relación entre trastornos del sueño, rendimiento académico y obesidad en estudiantes de preparatoria. *Acta Pediatr Mex.* 2011 ;32(3): 163-8.
- (11) Meyer C, Ferrari Junior GJ, Andrade RD, Barbosa DG, da Silva RC, Pelegrini A, Gomes Felden ÉP. Factors associated with excessive daytime sleepiness among Brazilian adolescents. *Chronobiol Int.* 2019 (in press).
- (12) Durán Agüero S, Rosales Soto G, Moya Cantillana C, García Milla P. Insomnio, latencia al sueño y cantidad de sueño en estudiantes universitarios chilenos durante el periodo de clases y exámenes. *Salud Uninorte. Barranquilla (Col.)* 2017; 33 (2): 75-85
- (13) The Epworth Sleepiness Scale (ESS). <http://epworthsleepinessscale.com/about-the-ess/>.
- (14) Bastien CH, Vallieres A, Morin CM. Validation of the Insomnia Severity Index as an outcome measure for insomnia research. *Sleep Med.* 2001; 2(4): 297-307.
- (15) Buysse DJ, Reynolds CF, 3rd, Monk TH, Hoch CC, Yeager AL, Kupfer DJ. Quantification of subjective sleep quality in healthy elderly men and women using the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI). *Sleep.* 1991; 14(4): 331-8.
- (16) Kato T. Impact of psychological inflexibility on depressive symptoms and sleep difficulty in a Japanese sample. *SpringerPlus.* 2016; 5(1): 712.
- (17) Choueiry N, Salamoun T, Jabbour H, El Osta N, Hajj A, Rabbaa Khabbaz L. Insomnia and Relationship with Anxiety in University Students: A Cross-Sectional Designed Study. *PLoS ONE.* 2016; 11(2): e0149643.
- (18) Gerber M, Lang C, Lemola S, Colledge F, Kalak N, Holsboer-Trachsler E, et al. Validation of the German version of the insomnia severity index in adolescents, young adults and

- adult workers: results from three cross-sectional studies. *BMC Psychiatry*. 2016; 6: 174.
- (19) Younes F, Halawi G, Jabbour H, El Osta N, Karam L, Hajj A, et al. Internet Addiction and Relationships with Insomnia, Anxiety, Depression, Stress and Self-Esteem in University Students: A Cross-Sectional Designed Study. *PLoS ONE*. 2016; 11(9): e0161126.
- (20) Jin MJ, Yoon CH, Ko HJ, Kim HM, Kim AS, Moon HN, et al. The Relationship of Caffeine Intake with Depression, Anxiety, Stress, and Sleep in Korean Adolescents. *Korean J Fam Med*. 2016; 37(2): 111-6.
- (21) Zarghami M, Khalilian A, Setareh J, Salehpour G. The Impact of Using Cell Phones After Light-Out on Sleep Quality, Headache, Tiredness, and Distractibility Among Students of a University in North of Iran. *Iran J Psychiatry Behav Sci*. 2015; 9(4): e2010.
- (22) Alsaggaf MA, Wali SO, Merdad RA, Merdad LA. Sleep quantity, quality, and insomnia symptoms of medical students during clinical years. Relationship with stress and academic performance. *Saudi Med J*. 2016; 37(2): 173-82.
- (23) Sivertsen B, Pallesen S, Sand L, Hysing M. Sleep and body mass index in adolescence: results from a large population-based study of Norwegian adolescents aged 16 to 19 years. *BMC Pediatr*. 2014; 14: 204.
- (24) Sánchez-Cárdenas AG, Navarro-Gerrard C, Nellen-Hummel H, Halabe-Cherem J. Insomnia. A severe health care problema. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2016; 54(6): 760-9.
- (25) León Guerrero G, Kautzman Dimas V, López Parra V y Coronel Pérez F. El impacto del insomnio en el rendimiento académico. *Revista de Psicología y Ciencias del Comportamiento*. 2014; 5(2): 46-59.
- (26) Concepcion T, Barbosa C, Velez JC, Pepper M, Andrade A, Gelaye B, et al. Daytime sleepiness, poor sleep quality, eveningness chronotype, and common mental disorders among Chilean college students. *J Am Coll Health*. 2014; 62(7): 441-8.
- (27) Rose D, Gelaye B, Sanchez S, Castaneda B, Sanchez E, Yanez ND, et al. Morningness/eveningness chronotype, poor sleep quality, and daytime sleepiness in relation to common mental disorders among Peruvian college students. *Psychol Health Med*. 2015; 20(3): 345-52.
- (28) Chu C, Hom MA, Rogers ML, Ringer FB, Hames JL, Suh S, et al. Is Insomnia Lonely? Exploring Thwarted Belongingness as an Explanatory Link between Insomnia and Suicidal Ideation in a Sample of South Korean University Students. *J Clin Sleep Med*. 2016; 12(5): 47-52.
- (29) Durán-Agüero S, Fernández-Godoy E, Fehrmann-Rosas P, Delgado-Sánchez C, Quintana-Munoz C, Yunge-Hidalgo W, et al. Fewer hours of sleep associated with increased body weight in Chilean university nutrition students. *Rev Perú Med Exp Salud Publica*. 2016; 33(2): 264-8.
- (30) Durán-Agüero S, Sánchez Reyes H. Relationship between amount of nocturnal sleep and obesity in Chilean elderly. *ALAN*. 2016; 66(2): 142-7.
- (31) Dashti HS, Scheer FA, Jacques PF, Lamon-Fava S, Ordovas JM. Short sleep duration and dietary intake: epidemiologic evidence, mechanisms, and health implications. *Adv Nutr*. 2015; 6(6): 648-59.

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Estudio transversal de medición de la composición corporal en pacientes con cáncer mediante antropometría y técnicas de imagen médica

Bianca Tabita Muresan^{a,*}, Carlos Sánchez Juan^{b,c}, Ana Artero^b, Alegría Montoro^{d,e,f}, Ana Hernández Machancoses^a, Yesica Ruíz Berjaga^b, Jaime Ríos Ríos^g, José Miguel Soriano del Castillo^{c,e,h}, Natividad Sebastià Fabregatⁱ, Nieves Prieto-Colodrero^j, José López-Torrecilla^{a,c}

^aDepartamento de Oncología Radioterápica ERESA, Hospital General Universitario de Valencia (CHGUV), Valencia, España.

^bDepartamento de Endocrinología y Nutrición, Hospital General Universitario de Valencia (CHGUV), Valencia, España. ^cDepartamento de Medicina, Universidad de Valencia, Valencia, España. ^dServicio de Protección Radiológica, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España. ^eUnidad Mixta de Investigación en Endocrinología, Nutrición y Dietética Clínica, Universidad de Valencia-Instituto de Investigación Sanitaria La Fe, Valencia, España. ^fGrupo de Investigación Biomédica en Imagen (GIBI2), Instituto de Investigación Sanitaria La Fe, Valencia, España. ^gDepartamento de Medicina de Familia y Comunitaria, Hospital Clínico Universitario de Valencia, Valencia, España. ^hDepartamento de Salud Pública, Facultad de Farmacia, Universidad de Valencia, Valencia, España. ⁱUnidad Mixta de Nanomedicina y Sensores, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España. ^jFundación Investigación Hospital General Universitario de Valencia (CHGUV), Valencia, España.

*bianca.muresan90@gmail.com

Editor asignado: Eduard Baladia. Comité Editorial de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética. Pamplona, España.

Recibido el 2 de diciembre de 2018; aceptado el 27 de septiembre de 2019; publicado el 27 de septiembre de 2019.

➤ Estudio transversal de medición de la composición corporal en pacientes con cáncer mediante antropometría y técnicas de imagen médica

RESUMEN

Introducción: Analizar la composición corporal tanto mediante técnicas antropométricas y parámetros bioquímicos clásicos, como mediante técnicas modernas utilizando tomografía computarizada (TC), en pacientes oncológicos antes de iniciar el tratamiento con radioterapia.

Material y Métodos: Se analizaron de forma retrospectiva 22 pacientes con diversos tumores del aparato digestivo, que fueron sometidos a TC de planificación antes de iniciar el tratamiento con radioterapia, y que disponían de un corte axial en la tercera vértebra lumbar. Para analizar la composición corporal, se determinaron tanto parámetros antropométricos y bioquímicos clásicos, como la determinación de la masa muscular mediante Unidades Hounsfield (UH).

Resultados: En cuanto a las características antropométricas clásicas, el peso medio fue 65,19 (±12,72) kg, IMC 23,74 (± 5,03) kg/m², %pp 15,84 (±10,87) %, PT 9,73 (± 5,08) mm y CMB 22,81 (± 2,95) cm. En cuanto a los parámetros bioquímicos, la hipoalbuminemia estuvo presente en el 63,45% de los casos. Por otro lado, la medición de composición corporal mediante técnicas modernas, determinó un promedio de circunferencia de cintura de 99,06 (±13,38) cm, MM de 119,41 (±35,54) cm², y la media del IME fue de 71,50 (±20,57) cm²/m²; estando por debajo de la normalidad en el 13,64% de los pacientes.

Conclusiones: Las nuevas técnicas por imagen basadas en cortes TC, pueden incluirse en la rutina diaria del paciente oncológico como información adicional a los parámetros antropométricos y bioquímicos más clásicos, por ser una técnica sencilla de realizar, con bajo coste, reproducible y muy fiable en cuanto a determinación de composición corporal.

PALABRAS CLAVE

Tomografía;
Radioterapia;
Composición Corporal;
Desnutrición.

➤ **Cross-sectional study of body composition measurement in cancer patients using anthropometry and medical imaging techniques**

KEYWORDS

Tomography;
Radiotherapy;
Body Composition;
Malnutrition.

ABSTRACT

Introduction: The main purpose of this study was to diagnose body composition in cancer patients before starting radiotherapy treatment, by using classic techniques based on anthropometry and biochemical parameters, as well as including new techniques based on computed tomography (TC) images.

Material and Methods: A sample of 22 patients with cancers that affect the digestive system underwent radiotherapy computed simulation which included measurements at L3 regions. Body composition was determined by using classic anthropometry, biochemical parameters and skeletal muscle mass by using Hounsfield Units (HU).

Results: Mean BMI was 65,19 ($\pm 12,72$) kg, mean BMI 23,74 ($\pm 5,03$) kg/m², mean average of WL 15,84 ($\pm 10,87$) %, mean triceps skinfolds 9,73 ($\pm 5,08$) mm and mean brachial muscle perimeter 22,81 ($\pm 2,95$) cm. In terms of lab analysis, hypoalbumin was present in 63.45% of patients. On the other hand, according to body composition measured by CT scan, patients presented a mean waist circumference 99,06 ($\pm 13,38$) cm, mean MM 119,41 ($\pm 35,54$) cm², and mean SMI 71,50 ($\pm 20,57$) cm²/m²; being under normal cut points in 13,64% of patients.

Conclusions: New techniques based on CT scans could be daily incorporated into clinical practice in cancer patients as an additional information of classic anthropometry and biochemical parameters, being a simple technique to perform, with low cost, reproducible and very reliable in terms of determination of body composition.

CITA

Muresan BT, Sánchez Juan C, Artero A, Montoro A, Hernández Machancoses A, Ruíz Berjaga Y, Ríos Ríos J, Soriano del Castillo JM, Sebastià Fabregat N, Prieto-Colodrero N, López-Torrecilla J. Estudio transversal de medición de la composición corporal en pacientes con cáncer mediante antropometría y técnicas de imagen médica. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2019; 23(3): 162-74. doi: 10.14306/renhyd.23.3.724

INTRODUCCIÓN

La malnutrición es un factor de mal pronóstico en el paciente oncológico, independientemente del tumor, que tiene consecuencias negativas tanto en la supervivencia¹ como en la respuesta al tratamiento^{2,3}, además de aumentar los costes sanitarios^{4,5} y disminuir la calidad de vida de los pacientes^{6,7}. La expresión máxima de malnutrición es la caquexia tumoral, que habitualmente se acompaña de pérdida de masa muscular (o pre-sarcopenia), siendo responsable directa o indirectamente de la muerte de entre un 20-40% de los pacientes con cáncer^{8,9}. Además, se estima que, ya en el momento del diagnóstico, entre un 15 y un 40% de los pacientes oncológicos presentan malnutrición, incrementándose la incidencia hasta el 60-80% en los casos de enfermedad avanzada¹⁰. Uno de los grupos de tumores con mayor afectación en el cáncer son los tumores del aparato digestivo, ya que por un lado el proceso de

intervención quirúrgica puede llevar a la extirpación de órganos implicados en la digestión, limitando así físicamente la alimentación; y por otro lado, la administración de quimioterapia y/o radioterapia condicionan determinados efectos adversos que pueden llevar a la desnutrición^{11,12}.

Diferentes estudios indican que la disminución de la masa muscular (MM) puede presentarse incluso antes de que se produzca la pérdida de peso, siendo ésta la manifestación más común en pacientes con cáncer^{8,13}. Además, la pérdida de masa muscular no está restringida únicamente a personas delgadas o que presentan bajo peso, sino que también puede existir en individuos con sobrepeso u obesidad, llevando consigo a mayores tasas de complicaciones que los que padecen únicamente pre-sarcopenia u obesidad¹⁴.

Teniendo en cuenta que la pérdida de peso y de masa muscular tiene una influencia negativa sobre la enfermedad, la nutrición debe considerarse una parte esencial del tratamiento, y la evaluación general del paciente debe

realizarse antes de iniciar el tratamiento médico¹⁵. Hasta la fecha, los indicadores de desnutrición más utilizados en oncología son el análisis de impedancia bioeléctrica (BIA), porcentaje de pérdida de peso (%PP), diferentes parámetros bioquímicos como los valores de proteínas, albúmina sérica, linfocitos o colesterol, junto a parámetros antropométricos como pliegues y perímetros corporales^{9,15,16}. Por otro lado, las técnicas de imagen como las tomografías computarizadas (TC), utilizadas desde hace mucho tiempo para el diagnóstico del cáncer o la planificación de la radioterapia (RT), se están convirtiendo en nuevos métodos para la evaluación de la composición corporal, debido a la gran precisión y fiabilidad que presentan^{17,18}, y actualmente se conoce que un único corte axial en la vértebra L3, es capaz de estimar la composición corporal total y diagnosticar la disminución de la masa muscular de forma precisa en pacientes oncológicos¹⁹.

El objetivo de este estudio ha sido evaluar la composición corporal y diagnosticar la malnutrición en pacientes con cáncer antes de iniciar el tratamiento con radioterapia, tanto mediante herramientas tradicionales como incorporando técnicas de imagen basadas en cortes de TC para cuantificar y analizar la masa muscular.

MATERIAL Y MÉTODOS

Participantes

Estudio descriptivo, observacional y transversal, en el que se realizó una evaluación nutricional completa a 22 pacientes oncológicos (16 hombres y 6 mujeres) con diagnóstico de diferentes tumores del aparato digestivo (esófago, páncreas, estómago y vesícula biliar), que acudieron por primera vez al Servicio de Oncología Radioterápica ERESA del Hospital General de Valencia (España), desde marzo 2016 a marzo 2017. Los criterios de inclusión fueron: pacientes mayores de 18 años que entendieron la naturaleza del estudio y aceptaron sus condiciones. Por otro lado, los criterios de exclusión fueron: pacientes con metástasis a distancia o enfermedades sistémicas graves (VIH+, Hepatitis B, etc.), debido a los altos porcentajes de malnutrición que están presentes en estos casos por la extensión de su enfermedad. También fueron excluidos aquellos pacientes que presentaban imágenes de TC de mala calidad (incompletas, borrosas o con demasiado contraste). En total fueron excluidos 6 pacientes oncológicos debido a que presentaron imágenes incompletas, borrosas o de difícil medición de la MM a nivel de TC.

Además, cabe destacar que nuestro estudio recoge una muestra de conveniencia con todos los pacientes que se pudieron reclutar durante un año ya que los tumores de esófago, estómago, páncreas y vesícula biliar son tumores de escasa prevalencia en comparación con otros tumores como por ejemplo mama, próstata o cáncer colorrectal. Por otro lado, nuestro hospital recibe únicamente una parte de la población para el tratamiento con radioterapia de Valencia, por lo que la muestra de pacientes es limitada por todas estas casusas. No obstante, teniendo en cuenta que se trata de un estudio muy novedoso y completo a nivel de parámetros nutricionales y antropométricos, consideramos una muestra suficiente que puede servir para posibles futuros estudios en esta área de trabajo.

Por último, a todos los pacientes se les recogieron datos médicos como la fecha del diagnóstico del tumor, el estadio tumoral, el método internacional de clasificación de neoplasias (TNM), desarrollado por *American Joint Committee on Cancer* (AJCC) y la escala diseñada por *Eastern Cooperative Oncology Group* (ECOG) para evaluar la calidad de vida y la capacidad de desarrollar diferentes actividades del paciente con cáncer. También se recogieron datos sobre patologías secundarias, intervenciones quirúrgicas, tipo de tratamiento, dosis de radioterapia prevista, así como datos sobre nutrición artificial como ingesta de suplementos nutricionales.

Evaluación de parámetros antropométricos

La evaluación dietética y antropométrica de todos los pacientes fue realizada por una dietista-nutricionista al terminar la visita médica, la primera vez que el paciente acudió al Servicio de Oncología Radioterápica. Hasta la fecha, los indicadores de desnutrición más utilizados en oncología son el %PP junto a parámetros antropométricos como pliegue tricéptico (PT) y circunferencia braquial (CB)^{9,15}.

A todos los participantes del estudio se les recogieron los siguientes parámetros antropométricos:

- Peso del paciente (kg) y expresión porcentual de la reducción de peso (%PP), que se calculó de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\%PP = (\text{peso habitual} - \text{peso actual}) / \text{peso habitual} \times 100$$
- Talla.
- Índice de masa corporal (IMC) kg/m², que se calculó de acuerdo al peso y la talla. Los valores de referencia para adultos utilizados son los establecidos por la Sociedad Española del Estudio para la Obesidad (SEEDO). Un peso adecuado corresponde a valores de IMC entre 18,5 y 24,9kg/m², <18,45 de bajo peso; 25,0kg/m² a 29,9kg/m² sobrepeso; y ≥30.0kg/m² obesidad.

Las herramientas utilizadas fueron: una báscula de balanza con tallímetro integrado.

- PT.
- CB y perímetro muscular braquial (CMB).

Parámetros bioquímicos

Teniendo en cuenta que diferentes parámetros bioquímicos proporcionan información sobre el estado nutricional, se han recogido los datos presentes en la última analítica que, de manera rutinaria, se solicita desde el servicio de Oncología Médica antes de iniciar el tratamiento quimiorradioterápico. Dichos parámetros fueron: proteínas totales (g/dL), albúmina (g/dL), glucosa en sangre (mg/dL), hemoglobina glicosilada (%), hemoglobina (g/dL), linfocitos (10^*), neutrófilos (10), creatinina (mg/dL), colesterol total, LDL y HDL (mg/dL), triglicéridos (mg/dL), ferritina ($\mu\text{g/L}$), hierro ($\mu\text{g/dL}$), vitamina B12 ($\mu\text{g/mL}$), Ácido fólico ($\mu\text{g/mL}$), vitamina D a través de 25(OH)D3 (nmol/L), calcio (mg/dL), magnesio (mg/dL) y potasio (mEq/L). Los indicadores de desnutrición más utilizados en oncología determinados mediante parámetros bioquímicos son los valores de proteínas, albúmina sérica, linfocitos o colesterol^{9,15,16}.

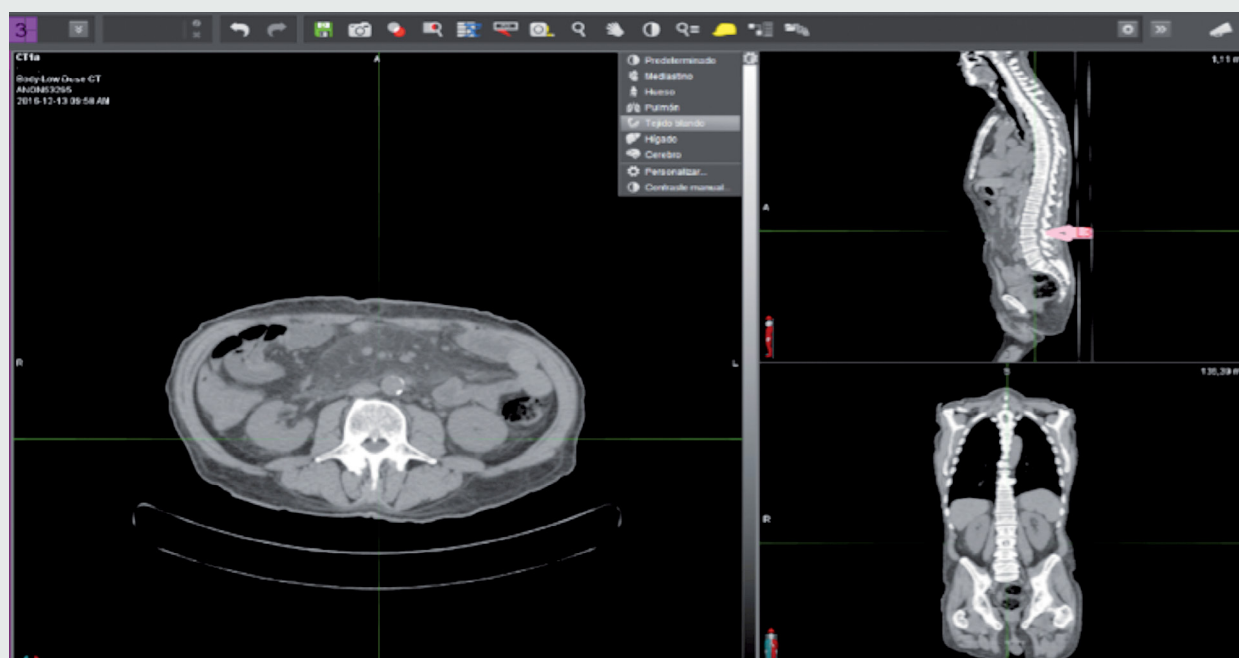
Análisis de la masa musculoesquelética (MME) y perímetro abdominal (PA) por TC

La TC de planificación hace referencia al proceso en el que todos los pacientes oncológicos se someten a simulación por tomografía computarizada, necesaria para la elaboración de cualquier tratamiento con radioterapia. Por ello, todas las imágenes de nuestro estudio fueron tomadas únicamente para la elaboración de las mediciones y los planes del tratamiento oncológico (sin irradiación adicional para nuestro estudio).

Se determinó mediante unidades Hounsfield (HU) (-29HU, +150HU), la MME presente en la tercera vértebra lumbar (L3) de pacientes con tumores del aparato digestivo que incluían cortes en la TC de planificación a nivel abdominal dada su elevada correlación con el área de tejido muscular corporal total²⁰ (Figura 1).

Los músculos delineados para la MM fueron el músculo espinal vertebral, transverso abdominal, oblicuo externo, interno y el recto abdominal. Las imágenes fueron exportadas mediante un USB en formato DICOM y analizadas con el software *National Institutes of Health ImageJ*

Figura 1. Determinación de la vértebra L3.



La masa muscular se calculó a través de un corte aislado de TC en tercera vértebra lumbar (L3). La imagen elegida fue aquella con ambos ápices vertebrales claramente visibles, que normalmente coincide justo a mitad de la vértebra.

(NIH Image)], tanto para la determinación de perímetro abdominal como de masa muscular. A continuación, se calculó el índice músculo esquelético (IME) para la evaluación de la pre-sarcopenia mediante la siguiente fórmula: $MM \text{ en } L3 / \text{altura}^2$. Los puntos de corte establecidos actualmente para el diagnóstico de masa muscular disminuida son: $IME \leq 41 \text{cm}^2/\text{m}^2$ para mujeres, $\leq 53 \text{cm}^2/\text{m}^2$ para hombres con $IMC \geq 25$ y $\leq 43 \text{cm}^2/\text{m}^2$ para hombres con $IMC < 25 \text{kg}/\text{m}^2$ ^{19,21}.

En la actualidad, en la práctica clínica habitual, la determinación de la MM en pacientes con cáncer se realiza mediante el análisis de impedancia bioeléctrica (BIA) ^{15,16}.

Análisis estadístico

Las diferentes variables obtenidas en el estudio se analizaron con estadística descriptiva y las variables continuas se representaron por media, mediana, desviación estándar, varianza, rango y percentiles; las variables ordinales o clasificadas serán representadas como proporciones. El ajuste de las variables dentro de la normalidad se realizó con el test de Shaphiro-Wilk. Como nivel de significación se seleccionó $p < 0,05$, ajustado (Bonferroni) cuando sea análisis múltiple. Los resultados descriptivos fueron estratificados por sexo como se muestra. El programa STATA 14 se usó para el análisis estadístico.

Consideraciones éticas

Las imágenes de TC de los pacientes del estudio fueron tomadas para la planificación del tratamiento con radioterapia (sin irradiación adicional) y retrospectivamente

usadas para composición corporal. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital General de Valencia, no obstante, debido a que todas las imágenes se usaron de forma anónima y los pacientes con cáncer presentan un alto riesgo de morbilidad, se autorizó la exención del consentimiento informado por parte del Comité Científico para este estudio retrospectivo.

RESULTADOS

Para la realización de este estudio se analizó retrospectivamente una muestra de 22 pacientes oncológicos, con una edad media de 64,14 (rango 64-82) años, de los cuales el 72,73% (n=16) eran hombres y el 27,27% (n=6) eran mujeres. Los pacientes oncológicos de nuestro estudio presentaron diferentes tipos de tumores malignos, con la siguiente distribución: el 45,45% presentaron cáncer de páncreas, el 31,82% cáncer de estómago, el 18,18% cáncer vesícula biliar y el 4,55% cáncer de esófago.

En la siguiente tabla (Tabla 1) se muestran detalladamente las características clínicas y demográficas de cada uno de los pacientes, incluyendo: fecha de diagnóstico del cáncer, estadio del tumor, TNM, antecedentes patológicos, tipo de tratamiento oncológico prescrito por los médicos especialistas, intervenciones quirúrgicas previas a la RT y el estado funcional del paciente, así como la ingesta o no de suplementos nutricionales orales (SNO), antes de iniciar el tratamiento.

Tabla 1. Características clínicas y demográficas de los pacientes.

Características clínicas de las variables	Número de casos (%)
Edad media (rango)	64,14 (46-82)
Sexo	Hombres: 16 Mujeres: 6
TNM^a	T1 – N0 – M0: 1 T2 – N0 – M0: 2 T2 – N1 – M0: 1 T3 – N0 – M0: 5 T3 – N1 – M0: 5 T3 – N2 – M0: 2 T4 – N0 – M0: 5 T4 – N3 – M1: 1
	4,54 9,09 4,54 22,73 22,73 9,09 22,73 4,54

Características clínicas de las variables.		Número de casos (%)
Estadio del tumor	EI: 2	9,09
	EII: 12	54,54
	EIII: 6	27,27
	EIV: 2	9,09
Localización del tumor	Esófago: 10	45,45
	Estómago: 7	31,82
	Páncreas: 4	18,18
	Vesícula biliar: 1	4,45
DM^b	Tipo I: 1	4,54
	Tipo II: 6	27,27
	Pancreatopriva: 2	9,09
HTA^c	11	50,00
DL^d	6	27,27
Hipotiroidismo	2	9,09
Colitis Ulcerosa	1	4,54
Anemia Ferropénica	1	4,54
Propuesta tratamiento	Tratamiento curativo: 20	90,90
	Tratamiento paliativo: 1	4,54
	Rescate: 1	4,54
Tipo de tratamiento	Radical concomitante: 3	13,64
	Adyuvante concomitante: 18	81,82
	Adyuvante: 1	4,54
Intervención quirúrgica	Duodenopancreatectomía: 9	41,91
	Gastrectomía total con linfadenectomía: 5	22,73
	Gastrectomía subtotal: 2	9,09
	Colecistectomía: 2	9,09
	Hepatectomía: 1	4,55
	Gastroyeyunostomía: 1	4,55
	Coledocoduocistectomía: 1	4,55
	Sin intervención: 1	4,55
ECOG^e	Grado 0: 14	63,64
	Grado 1: 7	31,82
	Grado 2: 1	4,54
Dosis RT prescrita (Gy)^f	50,4 Gy: 18	81,82
	45 Gy: 1	4,45
	39,6 Gy: 1	4,45
	37,8 Gy: 1	4,45
	20: 1	4,45
Ingesta de SNO	Sí: 12	54,55
	No: 10	45,45

^aMétodo de estadiaje de neoplasias desarrollado por la *American Joint Committee on Cancer (AJCC)* en colaboración con la *Union for International Cancer Controls (UICC)*; **T**: Tamaño del tumor primario; **N**: Afectación a ganglios linfáticos regionales;

M: Presencia de metástasis a distancia (sistema **TNM**).

^bDiabetes mellitus (**DM**).

^cHipertensión arterial (**HTA**).

^dDislipemia (**DL**).

^eEscala diseñada por *Eastern Cooperative Oncology Group* para la medición de la capacidad funcional en pacientes oncológicos (escala **ECOG**).

^fUnidades Gray en RT prescrita.

Teniendo en cuenta los antecedentes patológicos, se han tomado en consideración aquellas enfermedades crónicas que repercuten en el estado nutricional de los pacientes. La Tabla 1 nos muestra que el 50% de los pacientes padecía hipertensión arterial (HTA) siendo ésta la enfermedad secundaria más común, el 40,9% padecía diabetes *mellitus* (DM), el 27,27% dislipemia (DL), el 9,09% hipotiroidismo y el 4,54% tanto colitis ulcerosa como anemia.

En cuanto a las características antropométricas de los pacientes antes de iniciar el tratamiento con radioterapia, el peso medio fue 65,19 ($\pm 12,72$) kg, el IMC 23,74 ($\pm 5,03$) kg/m², y el %PP 15,84% ($\pm 10,87$). Estos parámetros indican que la mayoría de los pacientes también se clasificaron dentro de la normalidad de acuerdo con IMC (kg/m²), no obstante, la pérdida de peso involuntaria de los pacientes en una media de 3 meses fue elevada, cumpliendo criterios de pérdida grave. A continuación, se detallan en la siguiente tabla (Tabla 2) todos los parámetros antropométricos recogidos.

Según la valoración antropométrica del estado nutricional calórico y proteico mediante los parámetros de referencia, el PT medio fue de 9,73 ($\pm 5,08$) mm y el CMB 22,81 ($\pm 2,95$) cm.

Por otro lado, se han recogido los datos presentes en última analítica que de manera rutinaria ha solicitado el servicio de Oncología Médica antes de iniciar el tratamiento quimio-radioterápico o desde el Servicio de Endocrinología y Nutrición en pacientes remitidos para valoración nutricional o en seguimiento por desnutrición. La Tabla 3 muestra los diferentes parámetros bioquímicos de los pacientes oncológicos antes de iniciar el tratamiento con RT.

Teniendo en cuenta que el rango normal de proteínas oscila de 6,6 a 8,3g/dL, el 72,73% de los pacientes se encontraban por debajo de este valor antes de iniciar el tratamiento con RT, con una media de 6,07 ($\pm 0,7$) g/dL. En cuanto a los valores de albúmina, teniendo en cuenta que la concentración normal en plasma oscila entre 3,5 y 5g/dL, un 49,91% de los pacientes presentó desnutrición proteica leve, el 9,09% desnutrición proteica moderada, el 4,45% desnutrición proteica grave, y el 36,55% restante presentó niveles de albúmina dentro de la normalidad. Teniendo en cuenta los parámetros de colesterol, el 13,64% de los pacientes presentaron niveles superiores y el 4,45% niveles inferiores a los rangos actuales establecidos (100,0–200,0mg/dL); y respecto a los niveles de colesterol

Tabla 2. Parámetros antropométricos antes de iniciar el tratamiento con RT.

		Peso perdido (%)	Peso habitual (kg)	Peso actual (kg)	Talla (cm)	IMC ^a (kg/m ²)	PT ^b (mm)	CB ^c (cm)	CMB ^d (cm)
N	Válido	22	22	22	22	22	14	14	14
	Incompleto	0	0	0	0	0	8	8	8
Media		15,84	78,98	65,19	1,67	23,74	9,73	25,92	22,81
Mediana		16,55	76,90	64,00	1,66	23,24	8,10	26,35	23,13
Moda		0,00	78,00	64,00	1,64	13,98	7,00	17,40	16,46
Desviación estándar		10,87	18,01	12,71	0,09	5,03	5,08	3,63	2,95
Varianza		118,05	324,23	161,79	0,01	25,33	25,82	13,19	8,71
Rango		33,65	83,00	54,00	0,37	20,44	17,20	13,60	10,52
Percentiles	25	5,23	69,00	56,95	1,62	21,00	6,35	23,75	20,45
	50	16,55	76,90	64,00	1,66	23,24	8,10	26,35	23,13
	75	24,34	85,50	72,25	1,74	26,54	12,45	28,57	25,35

^aÍndice de Masa Corporal (IMC)

^bPliegue tricípital (PT)

^cCircunferencia o perímetro braquial (CB)

^dCircunferencia muscular braquial (CMB)

Tabla 3. Parámetros bioquímicos antes de iniciar el tratamiento con RT.

	Prot (g/dL)	Alb (g/dL)	Glucemia (mg/dL)	HB ^a Glic (%)	HB ^a (g/dL)	Linf $10^9/L$	Neutr $10^9/L$	Creat (mg/dL)	Col ^b Total (mg/dL)	TG ^c (mg/dL)	Col ^b HDL (mg/dL)	Col ^b LDL (mg/dL)	Ferritina (µg/L)	Hierro (µg/dL)	Vit B12 (pmol/L)	Ácido fólico (ng/mL)	D 25(OH)D3 (ng/mL)	Mg ²⁺ (mg/dL)	Ca ²⁺ (mg/dL)	K ⁺ (mEq/L)	
N																					
	22	22	22	14	22	22	22	22	22	22	22	20	21	21	20	19	9	16	22	17	
	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	2	3	13	6	0	5	
Media	6,07	3,47	100,09	5,46	10,56	0,48	1,93	0,63	153,05	108,59	43,27	92,45	511,24	69,14	210,55	10,20	16,53	1,96	8,88	3,68	
Mediana	6,15	3,55	88,50	5,50	11,40	0,40	2,10	0,66	138,00	105,00	43,00	91,00	314,00	61,00	244,50	7,60	17,60	1,95	9,00	3,70	
Moda	5,90 ^a	3,00 ^b	79,00 ^a	5,10	12,10 ^a	0,30	2,10	0,72	115,00	111,00 ^a	43,00	117,00	29,00 ^a	83,00	74,00 ^a	6,40	,00 ^b	1,80	9,20	3,30	
Desviación estándar	0,70	0,67	43,63	2,00	2,74	0,37	1,08	0,12	41,45	40,30	14,72	29,90	541,46	42,88	177,47	6,24	10,17	0,64	0,69	0,79	
Varianza	0,49	0,45	1903,32	3,98	7,48	0,13	1,16	0,01	1718,43	1624,16	216,68	894,16	293178,29	1838,43	31496,26	38,93	103,48	0,42	0,47	0,63	
Rango	2,30	2,60	215,00	8,50	13,40	1,40	3,80	0,38	144,00	206,00	66,00	105,00	2153,00	150,00	653,00	20,70	35,00	3,10	2,50	3,00	
	5,75	3,00	83,75	4,95	9,93	0,30	1,08	0,53	115,75	85,75	32,50	65,75	139,50	30,00	190,25	6,40	8,25	1,80	8,28	3,20	
Percentiles	6,15	3,55	88,50	5,50	11,40	0,40	2,10	0,66	138,00	105,00	43,00	91,00	314,00	61,00	244,50	7,60	17,60	1,95	9,00	3,70	
	6,70	4,03	112,25	6,43	12,10	0,63	2,60	0,74	186,50	126,00	47,50	117,00	643,50	105,00	402,50	11,00	21,30	2,18	9,23	4,10	

^aHemoglobina glicosilada (HB)

^bColesterol (Col)

^cTriglicéridos (TG)

HDL, el 40,91% presentaron niveles inferiores de los rangos actualmente establecidos (40,4–200,0mg/dL). En cuanto al déficit de vitaminas, el 65% de los pacientes presentó valores por debajo de la normalidad en cuanto a la vitamina B12; y el 55,56% un déficit de vitamina D, medida a través de 25(OH)D3.

Otros términos de composición corporal fueron analizados a través de la tomografía computarizada, mediante análisis de masa muscular, índice músculo esquelético y circunferencia de la cintura, tal como indica la siguiente tabla (Tabla 4).

El promedio de la CC fue de 99,06 ($\pm 13,38$) cm, el promedio de la MM de 119,41 ($\pm 35,54$) cm², y la media del IME igual a 71,50 ($\pm 20,57$) cm²/m²; estando disminuido en el 13,64% de la muestra; siendo 66,67% de ellos mujeres y 33,33% hombres (Figura 2). Por otro lado, en nuestro estudio, ninguno de los pacientes presentó pre-sarcopenia dentro de la obesidad.

DISCUSIÓN

Los pacientes con cáncer tienen elevado riesgo de desnutrición, debido a los efectos físicos y metabólicos del cáncer y

a los efectos secundarios de las terapias oncológicas, como ocurre durante la radioterapia^{8,15,22}. Hasta la fecha, numerosos estudios han indicado que la desnutrición se encuentra entre el 30% y el 85% de los pacientes con cáncer, siendo cada vez más frecuente a medida que avanza la enfermedad^{10,23}. Por otro lado, se estima que alrededor del 20% de los pacientes muere por complicaciones de la desnutrición²⁴. En términos de salud, este hecho se asocia con pérdida de peso y de masa muscular^{8,9}, disminución de la inmunidad que conlleva a un mayor riesgo de infecciones²⁵, estrés psicosocial²⁶, menor calidad de vida^{9,27}, mayores toxicidades de los tratamientos antineoplásicos administrados^{3,28,29}, disminución de la supervivencia^{8,9,30}, aumento de las estancias hospitalarias, así como un aumento de los costes hospitalarios^{4,5,31}.

Es por ello que, hoy en día, la identificación precoz o temprana de los aquellos pacientes en riesgo de desarrollar desnutrición mediante herramientas de cribado nutricional, constituye el primer paso en el proceso diagnóstico de la desnutrición^{15,32}.

Actualmente, diferentes parámetros antropométricos (peso, IMC, pliegue tricótipal, perímetro braquial) y bioquímicos (albúmina, prealbúmina, colesterol o linfocitos), son recogidos para identificar, entre la población general,

Tabla 4. Composición corporal por TAC.

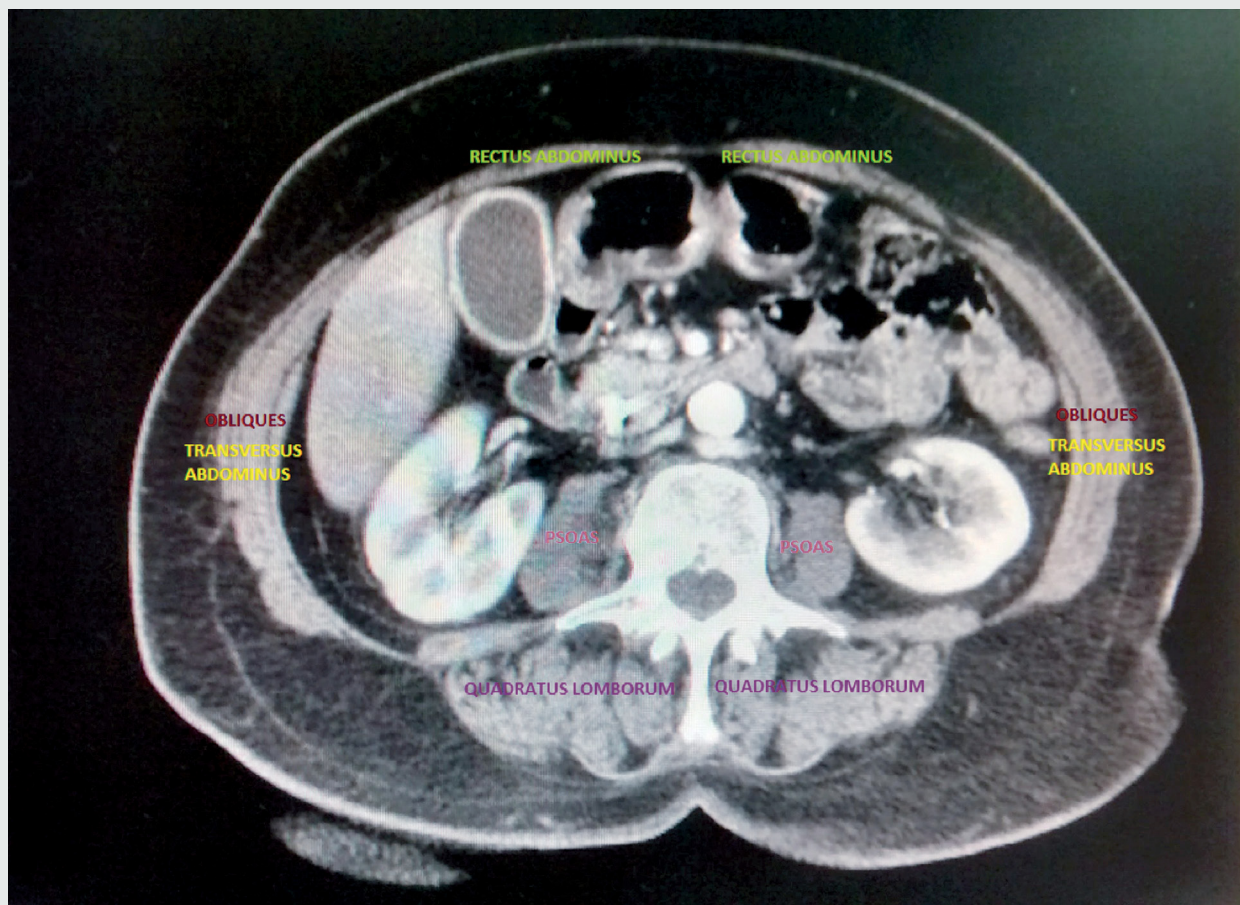
		CC ^a (cm)	MM ^b (cm ²)	IME ^c (cm ² /m ²)
N	Válido	22	22	22
	Incompleto	0,00	0,00	0,00
Media		99,06	119,41	71,50
Mediana		95,35	122,63	76,10
Moda		75,10	47,21	29,14
Desviación estándar		13,38	35,54	20,57
Varianza		178,92	1.263,27	423,06
Rango		55,68	122,74	67,00
Percentiles	25	89,87	96,60	57,16
	50	95,35	122,63	76,10
	75	108,78	143,53	87,30

^aCircunferencia de la cintura determinada por TAC (CC)

^bMasa muscular en L3 (MM)

^cÍndice músculo esquelético lumbar (IME)

Figura 2. Músculos presentes en L3.



Ejemplo de paciente con baja MM y bajo IME en L3. Los músculos delineados para la MM mediante el software ImageJ – NIH fueron: el músculo espinal vertebral, transverso abdominal, oblicuo externo, oblicuo interno, psoas y el recto abdominal.

a aquellos pacientes malnutridos o en riesgo de estarlo. Actualmente, la *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism* (ESPEN), considera que existe un riesgo nutricional severo cuando está presente una de las siguientes condiciones: Pérdida >10-15% del peso corporal basal en los últimos 6 meses, IMC<18,5kg/m² y/o valor de albúmina inferior a 30g/L en ausencia de enfermedad renal o hepática que lo justifique^{9,32}. Nuestro estudio indica que las anomalías del músculo esquelético están presentes de forma frecuente en pacientes con cáncer, presentándose una hipoalbuminemia en el 63,45% de los casos antes de iniciar el tratamiento, y una media de porcentaje de pérdida de peso de 15,84 (±10,87) %, repercutiendo negativamente en la masa muscular.

No obstante, teniendo en cuenta que la depleción proteica es una característica muy común de la caquexia cancerosa, que conlleva a un desgaste multifactorial caracterizado por la pérdida involuntaria de peso junto con pérdida de masa muscular (acompañada o no de pérdida de masa grasa) y debido a que la disminución de la masa muscular aumenta el riesgo de morbilidad, las técnicas de imagen como las tomografías computarizadas utilizadas desde hace mucho tiempo para el diagnóstico del cáncer o la planificación de la radioterapia se están convirtiendo en nuevos métodos para la evaluación de la composición corporal^{18,33,34}.

Estos nuevos métodos de diagnóstico por imagen surgen debido a la gran variabilidad inter e intra observador en

cuanto a la toma de parámetros antropométricos, a la alteración de parámetros bioquímicos por factores externos como inflamación, edemas o hiperhidratación y una sensibilidad muy limitada de estos métodos para detectar pacientes con obesidad sarcopénica^{9,35,36}. Por otro lado, las imágenes por TC proporcionan un análisis altamente diferenciado de la composición del cuerpo humano con discriminación de órganos y tejidos, y la tercera vértebra lumbar ha demostrado una elevada correlación con el tejido muscular total del organismo, mediante el índice musculoesquelético^{20,21}.

Hoy en día, el uso rutinario de imágenes por tomografía axial en la población general está limitado por el elevado coste y la exposición innecesaria a altas dosis de radiación; sin embargo, algunas especialidades, como la oncología, dependen en gran medida de imágenes diagnósticas y terapéuticas para el diagnóstico y la preparación del tratamiento de radioterapia, siendo estas imágenes fácilmente accesibles en cualquier departamento de Oncología Radioterápica. La media de la MM analizada por TC de nuestro estudio mediante el software NIH ImageJ, fue de 119,41 ($\pm 35,54$) cm², y la media del IME fue de 71,50 ($\pm 20,57$) cm²/m²; estando presente la pre-sarcopenia en el 13,64% de los pacientes. Este hecho es sumamente importante, teniendo en cuenta que la actual evidencia científica sugiere que la masa muscular puede ser mejor predictor de la administración de medicamentos antineoplásicos y terapias contra el cáncer, más allá del peso o el área de superficie corporal, como se ha llevado a cabo hasta ahora^{29,37,38}. Por otro lado, un metaanálisis de 38 estudios encontró que un índice bajo de músculo esquelético medido mediante TC, se asocia con una peor supervivencia en pacientes con tumores sólidos¹⁷.

Además, la masa muscular disminuida no sólo se observa en pacientes que presentan un bajo IMC, sino que también puede estar presente en individuos que padecen normopeso, siendo la TC una técnica totalmente apta para diagnosticar masa muscular disminuida en situaciones de normopeso^{19,36}. Este hecho adquiere importancia en nuestro estudio debido a que a pesar de que la mayoría de los pacientes presentaban un IMC dentro de la normalidad de 23,74 ($\pm 5,03$) kg/m², la mayoría de los pacientes presentaron una masa muscular disminuida, tanto mediante técnicas antropométricas como bioquímicas. Además, los últimos estudios indican que la presencia de masa muscular disminuida dentro de la obesidad, se ha asociado tanto con mayores efectos adversos de los tratamientos antineoplásicos administrados, como con aumento de la mortalidad^{38,39}.

La limitación de nuestro estudio para tener una visión integral de la presencia de sarcopenia según indica el actual

Consenso Europeo, fue la no complementación del estudio con parámetros de evaluación tanto de la funcionalidad muscular como de la fuerza muscular, como por ejemplo la dinamometría o el test de la marcha, datos que no se han recogido a nuestros pacientes⁹.

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta el uso habitual de la TC para la planificación del tratamiento con radioterapia, cualquier evaluación de la composición corporal puede ser complementada mediante esta herramienta de imagen a través del análisis de la circunferencia de cintura, la masa muscular y el índice musculoesquelético, aprovechando así la información proporcionada por la tercera vértebra lumbar para identificar individuos que presentan alto riesgo de desnutrición de manera muy precisa antes de empezar el tratamiento con radioterapia.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha sido posible gracias a la Fundación QUAES mediante el ofrecimiento de una beca de investigación predoctoral.

CONFLICTO DE INTERESES

JMSdC es Editor Jefe de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética. El resto de autores expresan que no existen conflictos de interés al redactar el manuscrito.

REFERENCIAS

- (1) Martin L, Senesse P, Gioulbasanis I, Antoun S, Bozzetti F, Deans C, et al. Diagnostic Criteria for the Classification of Cancer-Associated Weight Loss. *J Clin Oncol*. 2015; 33(1): 90-9.
- (2) Wendrich AW, Swartz JE, Brill SI, Wegner I, De Graeffd A, Smid EJ, et al. Low skeletal muscle mass is a predictive factor for chemotherapy dose-limiting toxicity in patients with locally advanced head and neck cancer. *Oral Oncol*. 2017; 71: 26-33.

- (3) Seo SH, Kim SE, Yang YK, Ryoo BY, Ryu HM, Jeong JH, et al. Association of nutritional status-related indices and chemotherapy-induced adverse events in gastric cancer patients. *BMC Cancer*. 2016; 16: 900.
- (4) Curtis LJ, Bernier P, Jeejeebhoy K, Allard J, Duerksen D, Gramlich L, et al. Costs of hospital malnutrition. *Clin Nutr*. 2017; 36: 1391-6.
- (5) Álvarez-Hernández J, Planas Vila M, León-Sanz M, García de Lorenzo A, Celaya-Pérez S, García-Lorda P, et al. Prevalence and costs of malnutrition in hospitalized patients; the PREDyCES®. *Nutr Hosp*. 2012; 27: 1049-59.
- (6) Van den Berga MGA, Rasmussen-Conrada EE, Nispesa Jaap L, Van Binsberguen J, Matthias B, Merckx AV. A prospective study on malnutrition and quality of life in patients with head and neck cancer. *Oral Oncology*. 2008; 44: 830-7.
- (7) Ravasco P, Monteiro-Grillo I, Camilo ME. Does nutrition influence quality of life in cancer patients undergoing radiotherapy? *Radiother Oncol*. 2003; 67: 213-20.
- (8) Fearon K, Strasser F, Anker S, Bosaeus I, Bruera E, Faisinger RL, Jatoi A, et al. Definition and classification of cancer cachexia: an international consensus. *Lancet Oncology*. 2011; 12(5): 489-95.
- (9) Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*. 2010; 39(4): 412-23.
- (10) Yeon Kim JL, Wie GA, Cho YA, Kim SY, Kim SM, Son KH, et al. Development and validation of a nutrition screening tool for hospitalized cancer patients. *Clin Nutr*. 2011; 30: 724-9.
- (11) Di Luzio R, Moscatiello S, Marchesini G. Role of nutrition in gastrointestinal oncological patients. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2010; 14: 277-84.
- (12) Gavazzi C, Colatruglio S, Valoriani F, Mazzaferro V, Sabbatini A, Biffi R, et al. Impact of home enteral nutrition in malnourished patients with upper gastrointestinal cancer: A multicentre randomised clinical trial. *EJC*. 2016; 64: 107-12.
- (13) Aversa Z, Costelli P, Muscaritoli M. Cancer-induced muscle wasting: latest findings in prevention and treatment. *Ther Adv Med Oncol*. 2017; 9: 369-82.
- (14) Goya Wannamethee S, Atkins JL. Muscle loss and obesity: the health implications of sarcopenia and sarcopenic obesity. *PNS*. 2015; 74: 405-8.
- (15) Arends J, Baracos V, Bertz H, Bozzetti F, Calder PC, Deutz NEP, et al. Review ESPEN expert group recommendations for action against cancer related malnutrition. *Clin Nutr*. 2017; 36: 1187-96.
- (16) Talwar B, Donnelly R, Skelly R, Donaldson M. Nutritional management in head and neck cancer: United Kingdom National Multidisciplinary Guidelines. *J Laryngol Otol*. 2016; 130: 32-40.
- (17) Prado CM, Birdsell LA, Baracos VE. The emerging role of computerized tomography in assessing cancer cachexia. *Curr Opin Support Palliat Care*. 2009; 3: 269-75.
- (18) Mourtzakis M, Prado MC, Lieffers RJ, Reiman T, McCargar LJ, Baracos VE. A practical and precise approach to quantification of body composition in cancer patients using computerized tomography images acquired during routine care. *Physiol Nutr Metab*. 2008; 33: 997-1006.
- (19) Yip C, Dinkel C, Mahajan A, Siddique M, Cook JR, Goh V. Imaging body composition in cancer patients: visceral obesity, sarcopenia and sarcopenic obesity may impact on clinical outcome. *Insights Imaging*. 2015; 6: 489-97.
- (20) Gomez-Perez SL, Haus JM, Sheehan P, Patel B, Mar W, Chaudhry V, et al. Measuring Abdominal Circumference and Skeletal Muscle From a Single Cross-Sectional Computed Tomography Image: A Step-by-Step Guide for Clinicians Using National Institutes of Health ImageJ. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2016; 40: 308-18.
- (21) Begini P, Gigante E, Antonelli G, Carbonetti F, Iannicelli E, Anania G, et al. Sarcopenia predicts reduced survival in patients with hepatocellular carcinoma at first diagnosis. *Ann Hepatol*. 2017; 16: 107-14.
- (22) Barthelemy N, Streel S, Donneau AF, Coucke P, Albert A, Guillaume M. Screening for malnutrition in lung cancer patients undergoing radiotherapy. *Support Care Cancer*. 2014; 22(6): 1531-6.
- (23) Garcia-Luna PP, Parejo Campos J, Pereira Cunill JL. Causas e impacto clínico de la desnutrición y caquexia en el paciente oncológico. *Nutr Hosp*. 2006; 21: 10-6.
- (24) Sauer AC. Malnutrition in Patients With Cancer: An Often Overlooked and Undertreated Problem. *Supportive Care in Cancer*. 2013; 6: 23-4.
- (25) Planas M, Puiggrós C, Redecillas S. Contribución del soporte nutricional a combatir la caquexia cancerosa. *Nutr Hosp*. 2006; 21: 27-36.
- (26) Ma L, Poulin P, Psych C, Feldstain A, Chasen MR, Phil M. The association between malnutrition and psychological distress in patients with advanced head-and-neck cancer. *Curr Oncol*. 2013; 20: e554-e560.
- (27) Janssen I, Heymsfield SB, Ross R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *J Am Geriatr Soc*. 2002; 50: 889-96.
- (28) Prado CM, Baracos VE, McCargar LJ. Body composition as an independent determinant of 5-fluorouracil-based chemotherapy toxicity. *Clin Cancer Res*. 2007; 13: 3264-8.
- (29) Wendrich AW, Swartz JE, Bril S, Wegner I, De Graeff I, Smid E, et al. Low skeletal muscle mass is a predictive factor for chemotherapy dose-limiting toxicity in patients with locally advanced head and neck cancer. *Oral Oncol*. 2017; 71: 26-33.
- (30) Grossberg AJ, Chamchod S, Fuller CD, Mohamed ASR, Heukelom J, Eichelberger H, et al. Association of Body Composition With Survival and Locoregional Control of Radiotherapy-Treated Head and Neck Squamous Cell Carcinoma. *JAMA Oncol*. 2016; 2: 782-9.
- (31) Correia MI, Waitzberg DL. The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. *Clin Nutr*. 2003; 22(3): 235-9.
- (32) Marín Caro MM, Gómez Candela C, Castillo Rabaneda R, Lourenço Nogueira T, García Huerta M, Loria Kohen V, et al. Nutritional risk evaluation and establishment of nutritional support in oncology patients according to the protocol of the Spanish Nutrition and Cancer Group. *Nutr Hosp*. 2008; 23: 458.
- (33) Rubbieri G, Mossello E, Di Bari M. Techniques for the diagnosis of sarcopenia. *JBMM*. 2014; 11: 181-4.
- (34) Erlandson MC, Lorbergs AL, Mathur S, Cheung AM. Muscle

- analysis using pQCT, DXA and MRI. *Eur J Radiol.* 2016; 85: 1505-11.
- (35) Kim YJ, Park JW, Kim JW, Park CS, Gonzalez JPS, Lee SH, et al. Computerized Automated Quantification of Subcutaneous and Visceral Adipose Tissue From Computed Tomography Scans: Development and Validation Study. *JMIR Med Inform.* 2016; 4: e2.
- (36) Goya Wannamethee S, Atkins JL. Muscle loss and obesity: the health implications of sarcopenia and sarcopenic obesity. *PNS.* 2015; 74: 405-12.
- (37) Morgan DJ, Bray KM. Lean body mass as a predictor of drug dosage. Implications for drug therapy. *Clinical pharmacokinetics.* 1994; 26: 292-307.
- (38) Prado CM, Maia YLM, Ormesbee M, Sawyer M, Baracos VE. Assessment of nutritional status in cancer – The relationship between body composition and pharmacokinetics. *Anticancer Agents Med Chem.* 2013; 13(8): 1197-203.
- (39) Aversa Z, Costelli P, Muscaritoli M. Cancer-induced muscle wasting: latest findings in prevention and treatment. *Ther Adv Med Oncol.* 2017; 9: 369-82.

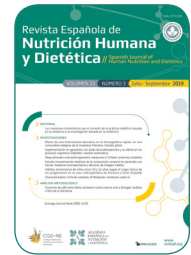
Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Hábitos alimentarios de niños entre 10 y 12 años según el origen étnico de los progenitores en la zona metropolitana de Alicante y Elche (España)

Raúl Ruiz-Callado^a, Sergio Giménez-Soria^a, Gerardo Martínez-Martínez^b,
Rebeca Sancho-Arranz^a, Alba Navalón-Mira^{a,*}

^aDepartamento de Sociología I, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Alicante, San Vicente del Raspeig, Alicante.

^bDepartamento de Enfermería Comunitaria, Medicina Preventiva y Salud Pública e Historia de la Ciencia, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Alicante. San Vicente del Raspeig, Alicante.

*alba.navalon@ua.es

Editora asignada: Manuela García de la Hera. Universidad Miguel Hernández. Sant Joan, España.

Recibido el 12 de enero de 2019; aceptado el 1 de octubre de 2019; publicado el 1 de octubre de 2019.

➤ Hábitos alimentarios de niños entre 10 y 12 años según el origen étnico de los progenitores en la zona metropolitana de Alicante y Elche (España)

PALABRAS CLAVE

Conducta Alimentaria;
Grupos Étnicos;
Romaní;
Niño;
Padres.

RESUMEN

Introducción: El objetivo de este estudio es conocer la prevalencia de hábitos alimentarios inadecuados en niñas y niños escolarizados en el tercer ciclo de educación primaria de distinto origen étnico.

Material y Métodos: Para ello se llevó a cabo un estudio descriptivo. La muestra estuvo compuesta por 241 niños y niñas matriculados en 5º y 6º de primaria en centros educativos de Alicante y Elche (España). Los datos se obtuvieron a través de un formulario que recogía trece preguntas sobre datos sociodemográficos de los alumnos y sus familiares y una segunda parte, el cuestionario *Krece-Plus*.

Resultados: Los resultados muestran que un 18,3% posee un nivel nutricional bajo, de los cuales el 11,4% pertenecen a la etnia gitana. El 68,5% de los niños y niñas afirman consumir dulces y golosinas. Además, el 27% acude más de una vez por semana a un *fast-food*, mostrando diferencias significativas entre los niños y niñas de origen autóctono y de etnia gitana.

Conclusiones: Los hábitos alimentarios inadecuados de los niños no están determinados por el origen étnico de los progenitores.

➤ **Food habits of children between 10 and 12 years according to ethnic origin of parents in the metropolitan area of Alicante and Elche (Spain)**

KEYWORDS

Feeding Behavior;
Ethnic Groups;
Roma;
Child;
Parents.

ABSTRACT

Introduction: The objective of this study is to know the prevalence of inadequate eating habits in girls and boys attending the third cycle of primary education of a different ethnic gender.

Material and Methods: A descriptive study was carried out. The sample consisted of 241 children enrolled in 5th and 6th grade of primary school in Alicante and Elche (Spain). The data were obtained through a form that collected answers about sociodemographic data of the students and their families and a second part, the Krece-Plus questionnaire.

Results: The results show that 18.3% have a low nutritional level, of which 11.4% are of gypsy ethnicity. 68.5% of children say they consume sweets and sweets. In addition, 27% go to fast-food more than once a week, showing significant differences between children of indigenous origin and gypsy ethnicity.

Conclusions: The inadequate eating habits of children are not determined by the ethnic origin of the parents.

CITA

Ruiz-Callado R, Giménez-Soria S, Martínez-Martínez G, Sancho-Arranz R, Navalón-Mira A. Hábitos alimentarios de niños entre 10 y 12 años según el origen étnico de los progenitores en la zona metropolitana de Alicante y Elche (España). Rev Esp Nutr Hum Diet. 2019; 23(3): 175-82. doi: 10.14306/renhyd.23.3.740

INTRODUCCIÓN

Durante los primeros años de vida, la alimentación cumple un papel muy importante en el crecimiento de las niñas y los niños, así como en la prevención de enfermedades: diabetes *mellitus* tipo 2, enfermedad hepática no alcohólica, hipertensión arterial, dislipemias, enfermedades cardiovasculares, cáncer y obesidad. Este hecho conlleva a que una mala alimentación constituya un factor de riesgo para la pérdida de salud en la etapa infantil y adulta^{1,2}.

Se estima que en 2016 alrededor de 340 millones de niños y adolescentes entre 5 y 19 años presentaban sobrepeso u obesidad en todo el mundo. La prevalencia del sobrepeso y la obesidad en población infantil ha crecido de manera alarmante y similar en ambos sexos, del 4% en 1975 al 18% en 2016³. En España la tasa de sobrepeso y obesidad infantil es una de las más elevadas de Europa² y del mundo (27,6% y 23,8%) en niños y niñas respectivamente⁴.

Una alimentación saludable es aquella que presenta un elevado consumo de frutas, verduras, pescado, cereales integrales, así como un bajo consumo de comida rápida y la no omisión de desayunos o comidas que conlleven a una mayor ingesta de alimentos ultraprocesados. En este sentido, se han descrito los beneficios de una mayor calidad de la dieta en la condición física, el rendimiento académico, el funcionamiento emocional y en la calidad de vida psicosocial en niños⁵.

A partir de los 10 años se adquiere una mayor autonomía en la conducta alimentaria⁶. En este periodo se establecen las preferencias alimentarias que vienen influenciadas por factores intrínsecos (genética, edad y género) así como ambientales (familia, padres y sociedad). Por otro lado, la influencia de los padres es determinante en el comportamiento alimentario, en las preferencias de gusto y en las elecciones de alimentos, tanto como en la transmisión de creencias y prácticas alimentarias. Conforme los niños crecen esta influencia familiar puede disminuir, y otros factores, como los compañeros de colegio, pueden ser más relevantes⁷.

Se ha descrito que entre los hábitos alimentarios incorrectos más comunes en población infantil se encuentran la omisión del desayuno^{6,8-10} o el consumo incompleto del mismo^{6,11}, un consumo elevado de azúcar^{8-10,12} y una escasa ingesta de frutas y verduras^{8,10,12}. Por otro lado, entre los factores que influyen en la elección de comida sana o en la práctica de actividad física se encuentran el nivel socioeconómico y educativo^{9,10,13-15}. Sin embargo, cuando se precisa investigar sobre hábitos alimentarios erróneos, los expertos coinciden en la necesidad de estudiar la demografía, la estructura social, las diferencias medioambientales y la etnia^{6,13}.

A pesar de la escasa literatura descrita sobre hábitos alimentarios en niños de distintos grupos étnicos¹⁶, se ha observado que tanto la etnia de los niños y niñas como el origen y la religión de los progenitores influyen en los comportamientos alimentarios y en la práctica de actividad física^{9,14,17,18}. Esto podría explicar las considerables diferencias en la prevalencia de exceso de peso infantil entre grupos étnicos^{6,11,14,17,19}. Igualmente, el sedentarismo se ha visto incrementado en población infantil por un mayor uso de la televisión, de los videojuegos y de internet^{8,11-13}.

En 2016 el 17,6% de las personas con nacionalidad extranjera en España eran menores de edad. La gran afluencia inmigratoria a España ha conllevado a notables cambios en las aulas en poco tiempo, situándose próxima a la media europea con gran diversidad de orígenes geográficos. Entre el curso 1999/2000 y el 2011/2012 el número de alumnos de nacionalidad extranjera se multiplicó por siete. En concreto, la Comunidad Valenciana es una de las regiones que más alumnos acoge de otras nacionalidades²⁰.

Se ha observado peores hábitos alimentarios en niños de estratos económicos y culturales más desfavorecidos, que habitualmente se hallan en la periferia o zonas degradadas de las ciudades. Estas diferencias territoriales, sujetas a las limitaciones socioeconómicas, obligan a promover intervenciones nutricionales con objeto de disminuir desigualdades entre estratos sociales de una misma comunidad, considerándose un desafío prioritario para la salud española²¹. A pesar de ello, no se han encontrado estudios en la literatura científica sobre el papel que ejerce el origen de los progenitores en los hábitos alimentarios de niños en ninguna de las provincias de la Comunidad Valenciana.

Puesto que la identificación de las prácticas alimentarias erróneas es fundamental para determinar aquellos factores del entorno modificables y susceptibles de intervención, el objetivo de este estudio es conocer la prevalencia de hábitos alimentarios inadecuados en niñas y niños escolarizados en el tercer ciclo de educación primaria, de distinto origen étnico y residentes en la zona metropolitana de la ciudad de

Alicante y Elche (España), identificando posibles desigualdades alimentarias en función del origen étnico de los progenitores.

MATERIAL Y MÉTODOS

Población a estudio

La población objeto de estudio estuvo compuesta por un total de 643 estudiantes de educación primaria, de los Colegios de Educación Infantil y Primaria (CEIP) del área metropolitana de Alicante –CEIP Santa Isabel y CEIP Monte Benacantil–, así como el CEIP Ramón Llull, CEIP El Palmeral y CEIP León Felipe de Elche (España), durante el curso académico 2015/2016. La muestra fue calculada con un intervalo de confianza del 95% y con una precisión del 5%; por tanto, se contó con una muestra final de 241 estudiantes. Para la selección de la muestra se utilizó un muestreo probabilístico aleatorio y por conglomerados.

Los criterios de inclusión fueron tener una edad comprendida entre 10 y 12 años, estar matriculados en quinto y sexto de primaria en los centros seleccionados y que sus progenitores autorizaran, mediante el consentimiento informado la participación en el estudio.

Se elaboró un modelo de consentimiento informado, cumpliendo así con los principios de ética reflejados en la Declaración de Helsinki²². Asimismo, se garantizó la confidencialidad de los datos recogidos y se comunicó la voluntariedad de la participación. Los profesores informaron al alumnado sobre la colaboración en el estudio proporcionando las autorizaciones para que fuesen firmadas por sus padres, madres o tutores legales. Se excluyó a una niña que no reportó el consentimiento firmado. A su vez, se excluyó a 7 niños y niñas cuyos padres tenían origen étnico distinto, es decir, nacidos en diferentes países.

Variables

El cuestionario administrado consistió en trece preguntas sobre variables sociodemográficas: año de nacimiento, curso, género, país de nacimiento del estudiante, país de nacimiento de sus progenitores y de sus abuelos, pertenencia a la etnia gitana, nombre del barrio en el que viven y qué miembros componen el núcleo familiar. La segunda parte del cuestionario presentaba el test nutricional *Krece-Plus*, validado y utilizado en el estudio *enKid*²³ de 2003 en el marco de la estrategia NAOS²⁴. Este test hace referencia a la frecuencia de consumo de algunos alimentos en el desayuno,

frecuencia de consumo de comida rápida, verduras, legumbres, aceite de oliva, entre otros, en base a la cantidad y calidad de los alimentos consumidos en una dieta saludable. El nivel nutricional del niño es clasificado según la puntuación conseguida en el test. Si se obtienen hasta 3 puntos (nivel nutricional bajo) es imprescindible corregir urgentemente los hábitos alimentarios; si se obtienen 4-7 puntos (nivel nutricional medio) es necesario introducir algunas mejoras en la alimentación; y si el resultado es superior a 8 puntos (nivel nutricional alto) significa que se deben reforzar y mantener los hábitos establecidos. Los cuestionarios fueron cumplimentados por los estudiantes en horario lectivo y bajo la supervisión del tutor y de los investigadores. El trabajo de campo fue realizado en el mes de marzo de 2016.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo mediante tablas de contingencia e inferencia utilizando pruebas Chi cuadrado y Kruskal-Wallis con la intención de comparar el grupo de niños y niñas autóctonos, de etnia gitana, el barrio en el que viven y el centro educativo. Para todas ellas se estableció un nivel de significación de $\alpha=0,05$. Los datos fueron tratados con el programa estadístico SPSS, versión 23.

RESULTADOS

La muestra estuvo compuesta por un total de 241 alumnas (48,5%) y alumnos (51,5%), de los cuales el 12,9% de ellos pertenecen a la etnia gitana. En el estudio participaron centros educativos en un 28,2% de Alicante y el 71,8% de Elche.

Los datos pusieron de manifiesto que el 90,9% de los niños y niñas desayunan a diario, de los cuales el 83,0% toma algún tipo de lácteo, un 63,1% cereales y un 23,8% bollería industrial. Se llevó a cabo un análisis en función del origen étnico, lo que puso de manifiesto que los niños y niñas pertenecientes o no a la etnia gitana presentaron diferencias significativas con una mínima asociación (χ^2 de Pearson=6,416; $gl=1$; $p=0,011$; V de Cramer=0,011).

Con respecto al consumo de frutas y verduras, los resultados muestran que el 51,9% de los niños y niñas toman fruta más de una vez al día, mientras que el 11,2% afirma no consumirlas. Entre los escolares que no consumen fruta cabe destacar que el 19,4% son de etnia gitana. Tan sólo un 39,0% de los menores consume verdura fresca o cocinada más de una vez al día en contraposición al 26,6% que no la ingiere, de los cuales el 26,5% son de origen autóctono.

El 68,5% de los niños y niñas afirman consumir dulces o golosinas más de una vez al día, los niños y niñas de etnia gitana presentaron diferencias significativas con una mínima asociación (χ^2 de Pearson=14,589; $gl=1$; $p=0,000$; V de Cramer=0,246); un 2,1% de los estudiantes afirmaron tomar bebidas alcohólicas al menos una vez a la semana. El 92,1% utilizan aceite de oliva en casa, a un 73% le gustan las legumbres, de los cuales los que proceden de origen autóctono presentaron diferencias significativas con una mínima asociación (χ^2 de Pearson=4,449; $gl=1$; $p=0,035$; V de Cramer=0,136). Por último, el 27% de los niños y niñas acude más de una vez por semana a un *fast-food*; al realizar el análisis en función de los niños y niñas de origen autóctono (χ^2 de Pearson=4,257; $gl=1$; $p=0,039$; V de Cramer=0,133) y de etnia gitana presentaron diferencias significativas, mostrando una asociación moderada (χ^2 de Pearson=30,024; $gl=1$; $p=0,000$; V de Cramer=0,353), como se muestra en la Tabla 1.

Tras la administración del test de actividad física *Krece-Plus* se encontró que el 18,3% de los niños y niñas tienen un nivel nutricional alto, el 63,5% tienen un nivel medio y el 18,3% poseen un nivel nutricional bajo, de los cuales el 11,4% pertenecen a la etnia gitana. Al realizar el análisis en función del país de nacimiento el 95,4% son españoles; un 2,9% proceden de África; el 1,24% pertenecer a un país sudamericano y el 0,41% son de otros países europeos.

La media de horas de actividades extraescolares a la semana en la muestra es de 3,09 horas. El 33,2% de los niños y niñas realiza cuatro o más horas de actividades extraescolares a la semana, el 16,2% dedica una hora semanal y un 14,9% no hace ninguna actividad deportiva extraescolar, tal y como se muestra en la Figura 1. Los datos mostraron diferencias significativas en los niños y niñas de etnia gitana (χ^2 de Pearson=10,551; $gl=4$; $p=0,032$; V de Cramer=0,209). Se realizó un análisis en función del sexo, el cual no mostraba diferencias significativas, (χ^2 de Pearson=1,906; $gl=4$; $p=0,753$; V de Cramer=0,089), como puede objetivarse en la Figura 2.

Se llevó a cabo la prueba de Kruskal-Wallis con la intención de comparar el grupo de niños y niñas autóctonos, de etnia gitana, el barrio en el que viven y el centro educativo, no observándose diferencias significativas con respecto al número de horas de televisión y/o videojuegos al día en ninguna de las asociaciones llevadas a cabo. En cambio, respecto al número de horas de actividades extraescolares a la semana se observan diferencias significativas en cuanto a la etnia gitana (χ^2 de Pearson= 10,507; $gl=4$; $p=0,033$), el barrio en el que conviven (χ^2 de Pearson=10,059; $gl=4$; $p=0,039$) y el centro educativo (χ^2 de Pearson=11,421; $gl=4$; $p=0,022$); no encontrándose diferencias en relación con el grupo de escolares autóctonos o no.

Tabla 1. Consumo de alimentos en función de la etnia.

	ETNIA GITANA		Valor p
	Sí	No	
DESAYUNO			
Lácteos	83,9%	91,9%	0,147
Cereales	77,4%	83,8%	0,377
Bollería	58,1%	63,8%	0,536
	41,9%	21,2%	0,011
FRUTA			
A diario	32,3%	37,6%	0,301
Segunda fruta	48,4%	52,4%	
VERDURAS			
A diario	38,7%	33,8%	0,175
Segunda verdura	48,4%	37,6%	
FAST-FOOD	67,7%	32,3%	0,000
DULCES Y GOLOSINAS	61,3%	27,1%	0,000
PASTA/ARROZ	87,1%	67,1%	0,024

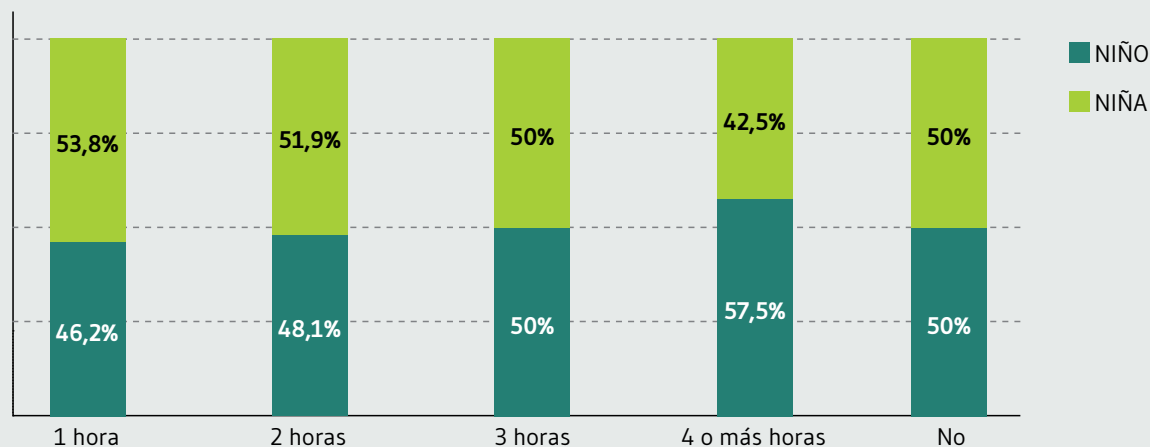
DISCUSIÓN

Los hallazgos de este estudio apuntan a serios problemas de alimentación en la muestra seleccionada que no responden al origen de los progenitores. Entre los hábitos alimentarios inadecuados se encuentra un elevado consumo de bollería, dulces y golosinas, así como un bajo consumo de fruta y verdura. Aunque la mayoría de escolares desayunan a diario, una gran proporción de ellos incluyen cereales azucarados en esta comida. Por otro lado, se observa que, entre los niños que precisan corregir urgentemente los hábitos alimentarios –nivel nutricional bajo– se encuentran aquellos que pertenecen a la etnia gitana, en especial, la frecuencia con la que ingieren golosinas, dulces y comida rápida.

Al comparar los niños y niñas de origen autóctono y de etnia gitana no se encuentran diferencias significativas en los hábitos alimentarios, sin embargo, destaca un rasgo en esta minoría étnica: el consumo de comida rápida, dulces y golosinas más de una vez al día que constituye un factor de riesgo para el desarrollo de obesidad y sus comorbilidades asociadas²⁵. Los datos obtenidos de la I Encuesta de Salud Infantil en la Comunidad Gitana Asturiana, dan cuenta de algunas coincidencias con nuestros resultados: el elevado consumo de dulces –galletas, mermeladas, cacao y cereales azucarados y chucherías– así como de comida rápida. Sin embargo, se observan ciertas discrepancias: menor tasa de desayuno, mayor consumo de legumbres y de refrescos que

la población infantil general. Entre los hábitos que no se contemplaron en nuestro estudio y han sido recogidos en dicho documento se encuentra: el consumo de café, frecuente en niños de etnia gitana especialmente entre los 11-15 años²⁶.

Figura 1. Horas dedicadas a actividades extraescolares semanalmente.

Figura 2. Actividades escolares en función del sexo.

En un estudio realizado con 63 niños inmigrantes vietnamitas e hispanos en edad escolar (4^º - 6^º grado) tampoco se encontraron diferencias entre el origen étnico para el consumo de frutas, verduras, lácteos, refrescos, alimentos proteicos y cereales, sin embargo, sí hubo disparidades en función del género: los niños presentaban una mayor calidad de la dieta. Entre los hábitos alimentarios inadecuados destacaba, como en nuestro estudio, el elevado consumo de dulces y comida rápida²⁷. Otro estudio multicéntrico, realizado en 1.231 niños y adolescentes entre 12-17 años, mostró que los adolescentes autóctonos y los no autóctonos de países mediterráneos presentaban hábitos alimentarios más saludables que sus compañeros de países no mediterráneos (mayor número de comidas diarias y menor consumo de bocadillos poco saludables). Sin embargo, los niños no autóctonos mostraron una adaptación a los hábitos alimentarios de los autóctonos proporcionales al tiempo desde su llegada (aumento del consumo de aceite de oliva)²⁸. Estos resultados son coincidentes con el consumo de ciertos alimentos tradicionales de la dieta española como el aceite de oliva o las legumbres sin diferencias según el origen.

Respecto el nivel nutricional, en un estudio realizado en el Centro de Atención Primaria de El Carmel (Barcelona) con 716 niños de 6-10 años, el 52,3% tenía un nivel nutricional alto, el 43,3% nivel medio y el 4,4% nivel bajo, resultados significativamente mejores que los presentados en nuestra muestra²⁹. Otro estudio realizado en Azogues (Ecuador), con una muestra de 315 niños (8-9 años), mostró que el 25,4% de la muestra presentaba un nivel nutricional bajo, el 66,0% un nivel nutricional medio y un 8,57% nivel nutricional alto³⁰, reportando peores resultados que nuestro estudio.

La principal fortaleza del presente estudio es evitar el uso de cuestionarios de frecuencia de consumo en niños por los problemas metodológicos que puede suponer. En su lugar, el Test rápido *Krece-Plus* plantea preguntas más sencillas que dan cuenta de los diferentes hábitos alimentarios según la procedencia de los progenitores. En cuanto a las limitaciones del estudio, se debe tener en cuenta que la muestra procede de una única región geográfica, por tanto, carece de validez externa y no es posible generalizar los resultados a otras poblaciones. Por otro lado, debido al carácter transversal de la investigación, no se puede determinar una relación de causalidad entre las distintas variables. Así pues, sería interesante comparar el estado nutricional de los escolares en relación con su nivel socioeconómico en futuras investigaciones.

CONCLUSIONES

Aunque el tamaño de nuestra muestra fue relativamente pequeño, los resultados del presente estudio sugieren que los hábitos alimentarios inadecuados en la etapa escolar podrían no estar determinados por el origen étnico de los progenitores. Por otro lado, se evidencia la necesidad de mejorar el patrón dietético de los niños y niñas de etnia gitana. Y finalmente, se pone de manifiesto las importantes implicaciones de estos hallazgos para el desarrollo y puesta en marcha de intervenciones de educación nutricional orientadas a corregir los problemas alimentarios identificados a fin de disminuir las desigualdades alimentarias en la población infantil.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores expresan que no existen conflictos de interés al redactar el manuscrito.

REFERENCIAS

- (1) Dennis M, Styne Silva A, Arslanian Ellen L, Connor Ismaa, Sadaf Farooqi M, Hassan Murad, et al. Pediatric Obesity — Assessment, Treatment, and Prevention: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab.* 2017; 102(3): 709-57.
- (2) Spinelli A, Buoncristiano M, Kovacs VA, et al. Prevalence of Severe Obesity among Primary School Children in 21 European Countries. *Obes Facts.* 2019; 12(2): 244-58.
- (3) OMS. Obesidad y Sobrepeso [Internet]. Ginebra; 2018 [citado 15 jul 2019].
- (4) Ng M, Fleming T, Robinson M, et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet.* 2014; 384: 766-81.
- (5) U XY, Zhuang LH, Li W, Guo HW, Zhang JH, Zhao YK, Hu JW, Gao QQ, Luo S, Ohinmaa A, Veugelers PJ. The influence of diet quality and dietary behavior on health-related quality of life in the general population of children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Qual Life Res.* 2019; 14.
- (6) Thompson AL, Bentley ME. The critical period of infant feeding for the development of early disparities in obesity. *Soc Sci Med.* 2013; 97: 288-96.
- (7) De Cosmi V, Scaglioni S, Agostoni C. Early Taste Experiences and Later Food Choices. *Nutrients.* 2017; 9: 107.
- (8) García-Contiente X, Allué N, Pérez-Giménez A, Ariza C, Sánchez-Martínez F, López MJ, et al. Eating habits, sedentary behaviors and overweight and obesity among adolescents in Barcelona (Spain). *An Pediatr (Barc).* 2015; 83(1): 3-10.
- (9) Brug J, Uijtdeuwilgen L, van Stralen MM, Singh AS, ChinAPaw MJ, De Bourdeaudhuij I, et al. Differences in beliefs and home environments regarding energy balance behaviors according to parental education and ethnicity among schoolchildren in Europe: the ENERGY cross sectional study. *BMC Public Health.* 2014; 14: 610.
- (10) Miqueleiz E, Lostao L, Ortega P, Santos JM, Astasio P, Regidor E. Socioeconomic pattern in unhealthy diet in children and adolescents in Spain. *Aten Primaria.* 2014; 46(8): 433-9.
- (11) Moreno A, Toro L. La televisión, mediadora entre el consumo y obesidad. *Rev. chil. nutr.* 2009; 36(1): 46-52.
- (12) Pino JL, López MÁ, Cofre MI, González C, Reyes L. Conocimientos alimentario-nutricionales y estado nutricional de estudiantes de cuarto año básico según establecimientos particulares y subvencionados de la ciudad de Talca. *Rev. chil. nutr.* 2010; 37(4): 418-26.
- (13) Martín A, Cervero M, González Rodríguez A, Molinero A., Magro M.ª C, Partearroyo T. Equidad y desigualdad nutricional en dos centros escolares de la ciudad de Madrid (España). *Nutr Hosp.* 2014; 29(1): 128-35.
- (14) Kocken PL, Schönbeck Y, Henneman L, Janssens AC, Detmar SB. Ethnic differences and parental beliefs are important for overweight prevention and management in children: a cross-sectional study in the Netherlands. *BMC Public Health.* 2012; 12: 867.
- (15) Ocampo T PR, Prada G GE, Herrán F OF. Patrones de consumo alimentario y exceso de peso infantil; encuesta de la situación nutricional en Colombia, 2010. *Rev. chil. nutr.* 2014; 41(4): 351-9.
- (16) Amat Huerta M, Anuncibay Sánchez V, Soto Volante J, Alonso Nicolás N, Villalmanzo Francisco A, Lopera Ramírez S. Estudio descriptivo sobre hábitos alimentarios en el desayuno y almuerzo de los preadolescentes de Viladecans (Barcelona). *NURE Inv.* 2006; 3(23).
- (17) Di Noia J, Byrd-Bredbenner C. Determinants of fruit and vegetable intake in low-income children and adolescents. *Nutr Rev.* 2014; 72(9): 575-90.
- (18) Kenney MK, Wang J, Iannotti R. Residency and racial/ethnic differences in weight status and lifestyle behaviors among US youth. *J Rural Health.* 2014; 30(1): 89-100.
- (19) Santiago-Torres M, Adams AK, Carrel AL, La Rowe TL, Schoeller DA. Home food availability, parental dietary intake, and familial eating habits influence the diet quality of urban Hispanic children. *Child Obes.* 2014; 10(5): 408-15.
- (20) Capote A, Nieto Calmaestra JA. La población extranjera en edad escolar en España: del boom de la inmigración al cambio en el ciclo migratorio. *Rev. geogr. Norte Gd.* 2017; 67: 93-114.
- (21) Aranceta J, Perez-Rodrigo C, Ribas L, Serra-Majem L. Sociodemographic and lifestyle determinants of food patterns in Spanish children and adolescents: The enKid study. *Eur J Clin Nutr.* 2003; 57(S): 40-44.
- (22) Asociación Médica Mundial (WMA). Declaración de Helsinki: Principios básicos, operacionales y pautas. Helsinki (Finlandia); 1964.
- (23) Serra Majem L, Ribas Barba L, Aranceta Bartrina J, Pérez Rodrigo C, Saavedra Santana P, Peña Quintana L. Childhood and adolescent obesity in Spain. Results of the enKid study (1998-2000). *Med Clin (Barc).* 2003; 121(19): 725-32.
- (24) Pérez-Farinós N, Ballesteros Arribas JM, Villar Villalba C, Dal-Re Saavedra M, La estrategia para la nutrición, actividad física y prevención de la obesidad (estrategia NAOS). *Rev Esp Salud Pública.* 2007; 81(5) :443-9.
- (25) Kar S, Khandelwal B. Fast foods and physical inactivity are risk factors for obesity and hypertension among adolescent school children in east district of Sikkim, India. *J Nat Sci Biol Med.* 2015; 6(2): 356-9.
- (26) Dirección General de Salud Pública. Encuesta de Salud Infantil Asturias 2009. Oviedo: Conserjería de Salud y Servicios Sanitarios. Dirección General de Salud Pública; 2009.
- (27) McCrory MA, Jaret CL, Kim JH, Reitzes DC. Dietary Patterns among Vietnamese and Hispanic Immigrant Elementary School Children Participating in an After School Program. *Nutrients.* 2017; 9(5).

- (28) Llull R, Bibiloni M, Pons A, Tur JA. Food consumption patterns of Balearic Islands' adolescents depending on their origin. *J Immigr Minor Health*. 2015; 17(2): 358-66.
- (29) Edo Martínez Á, Montaner Gomis I, Bosch Moraga A, Casademont Ferrer MR, Fábrega Bautista MT, Fernández Bueno Á, et al. Estilos de vida, hábitos dietéticos y prevalencia del sobrepeso y la obesidad en una población infantil. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2010; 12(45): 53-65.
- (30) Álvarez Ochoa RI, Cordero Cordero GR, Vásquez Calle MA, Altamirano Cordero LC, Gualpa Lema MC. Hábitos alimentarios, su relación con el estado nutricional en escolares de la ciudad de Azogues. *Rev Ciencias Médicas*. 2017; 21(6): 88-95.

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



RESEARCH ARTICLE

Characterization of three varieties of Malaysian rambutan seed oil

Fatemeh Ghobakhlou^a, Hasanah Mohd Ghazali^{a,*}, Roselina Karim^a, Abdulkarim Sabo Mohammed^a

^aDepartment of Food Science, Faculty of Food Science and Technology, Universiti Putra Malaysia, Serdang, Malaysia.

*hasanah@upm.edu.my

Editor assigned: Miguel Ángel Lurueña. Comité Editorial de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética. Pamplona, España.

Received: 12/02/2019; accepted: 29/07/2019; published: 29/07/2019.

KEYWORDS

Rambutan;
*Nephelium
lappaceum*;
Chemistry.

Characterization of three varieties of Malaysian rambutan seed oil

ABSTRACT

Introduction: Rambutan seed is considered a waste by-product of fruit processing. The seed waste is usually discarded or disposed in a large amount without an economic value which has become an issue that needs to be solved. However, the seed contains a considerable amount of crude fat. Aim: the purpose of this study was to characterize the physicochemical properties of oil of the seeds of three varieties of Malaysian rambutan fruit (R4, R7 and Serjan) for potential application.

Material and Methods: In this study, colour, refractive index, viscosity, free fatty acid content, peroxide value, p-anisidine value, iodine value, saponification value, unsaponifiable matter, fatty acid composition, thermal behaviour, melting point, and solid fat content of rambutan seed oil from three varieties were used to characterise physicochemical properties of rambutan seed oil.

Results: No significant differences ($p > 0.05$) were observed for free fatty acid content, peroxide value, p-anisidine value, saponification value, unsaponifiable matter, colour, viscosity and refractive index among three varieties. There are significant differences ($p < 0.05$) in the iodine value and melting point among the rambutan seed oil of three varieties. Varieties R7 and R4 seed had the highest ($37.62 \pm 0.10\%$) and lowest ($34.25 \pm 0.07\%$) crude fat content, respectively. Oleic ($37.75\text{--}40.58\%$) and arachidic ($35.24\text{--}36.89\%$) acids were the major fatty acids in the oil. Both melting and crystallization curves showed that the oil exhibited three distinct peaks. The complete melting and crystallization onset temperatures of the oil were $24.76\text{--}26.57^\circ\text{C}$ and $21.19\text{--}22.79^\circ\text{C}$, respectively.

Conclusions: This study reveals that the rambutan seed oil has potential to be used in various sectors of food industry. Therefore, rambutan seed can be fully utilized and, subsequently, the amount of waste can be minimized.

Caracterización de tres variedades de aceite de semillas de rambután de Malasia

PALABRAS CLAVE

Rambután;

Nephelium lappaceum;

Química.

RESUMEN

Introducción: La semilla de rambután se considera un subproducto residual del procesamiento del fruto. Los residuos de semillas generalmente se desechan o se eliminan en grandes cantidades sin un valor económico que se ha convertido en un problema que debe resolverse. Sin embargo, la semilla contiene una cantidad considerable de grasa cruda. Objetivo: el propósito de este estudio fue caracterizar las propiedades fisicoquímicas del aceite de las semillas de tres variedades de rambután de Malasia (R4, R7 y Serjan) para su posible aplicación.

Material y Métodos: En este estudio, el contenido de aceite de semilla de rambután de tres variedades se utilizó para caracterizar las propiedades fisicoquímicas del aceite de semilla de rambután en color, índice de refracción, viscosidad, contenido de ácidos grasos libres, índice de peróxido, índice de p-anisidina, índice de yodo, valor de saponificación, materia insaponificable, composición de ácidos grasos, comportamiento térmico, punto de fusión y grasa sólida.

Resultados: No se observaron diferencias significativas ($p > 0.05$) para el contenido de ácidos grasos libres, el valor de peróxido, el valor de p-anisidina, el valor de saponificación, la materia insaponificable, el color, la viscosidad y el índice de refracción entre tres variedades. Existen diferencias significativas ($p < 0.05$) en el valor de yodo y el punto de fusión entre el aceite de semilla de rambután de tres variedades. Las variedades R7 y R4 tuvieron el contenido de grasa cruda más alto ($37,62 \pm 0,10\%$) y más bajo ($34,25 \pm 0,07\%$), respectivamente. El ácido oleico ($37,75-40,58\%$) y el ácido araquídico ($35,24-36,89\%$) fueron los principales ácidos grasos en el aceite. Las curvas de fusión y cristalización mostraron que el aceite exhibía tres picos distintos. Las temperaturas de inicio de fusión y cristalización completas del aceite fueron $24,76-26,57^\circ\text{C}$ y $21,19-22,79^\circ\text{C}$, respectivamente.

Conclusiones: Este estudio revela que el aceite de semilla de rambután tiene potencial para ser utilizado en varios sectores de la industria alimentaria. Por lo tanto, la semilla de rambután se puede utilizar por completo y, en consecuencia, se puede minimizar la cantidad de desechos.

CITATION

Ghobakhlou F, Mohd Ghazali H, Karim R, Sabo Mohammed A. Characterization of three varieties of Malaysian rambutan seed oil. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2019; 23(3): 183-93. doi: 10.14306/renhyd.23.3.756

INTRODUCTION

Vegetable fats and oils are widely used as main ingredient in food, medicines, and cosmetics products. In recent years there is a growing demand to exploit newer sources of plant-based oils such as plant seeds that are important sources of oils with high nutritional, industrial and pharmaceutical importance. On the other hand, no oil from a single source has been found to be suitable for all purposes because oils from different sources generally differ in their fatty acid composition (FAC)¹. Nowadays, research on the characterization of by-products in the food processing industry has gained

considerable attention, since the by-products can be utilized in pharmacological, cosmetic, and food applications as potentials source of oils. Fruit seed usually thrown out after processing as an agro-industrial residue, while, they can be used potentially as a natural oil source.

Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.), which is a seasonal fruit is believed to originates from Malaysia². It is widely cultivated in Southeast Asian countries such as Thailand (430,000 tons/year), Indonesia (148,000 tons/year), Malaysia (80,000 tons/year), and the Philippines (20,000 tons/year)³. This fruit is generally consumed fresh, but it can be industrially processed to obtain juice, jams, jellies

and marmalades⁴. Rambutan seeds (4-9g/100g) are known as a major waste by product of fruit canning industry⁵. The problems of industrial waste are becoming harder to solve, and much effort will be needed to develop nutritional and industrial potential of by-products, waste, and underutilized agricultural product. It is reported that rambutan seed contains a relatively high amount of fat, with oleic acid and arachidic acid being the major fatty acids^{6,7}. Unlike most vegetable oils and fats, rambutan seed oil contains high level of arachidic acid, which is a long-chain (20 carbons) saturated fatty acid⁶. This characteristic allows the fat to be used without being subjected to hydrogenation and makes it strong resistant to oxidative rancidity⁸. Rambutan seed oil not only could be used for manufacturing candles, soaps, and fuels, but also has a potential to be used in different branch of industries from confectionary products to cosmetics^{7,9}.

Although physicochemical characteristics of rambutan seed fat has been published earlier^{6-8,10-12}, there is no detailed information available for rambutan seed fat varieties grown in the Malaysia. More detailed research on the lipid characteristics of rambutan seed varieties will enhance knowledge and application of rambutan seed oil in a variety of food and specialty products. Thus, the aim of this study was to characterize the physicochemical properties of rambutan seed oil from three rambutan seed varieties (R4, R7 and Serjan) grown in Malaysia to evaluate possible applications of an industrial scale.

MATERIAL AND METHODS

Materials

Three different varieties of fresh and ripe rambutans namely R4, R7 and Serjan were obtained from the University Agricultural Park, Universiti Putra Malaysia (UPM). One batch of samples (each obtained from several trees for each variety during fruiting season which was November 2015–January 2016) was used in this study. The fruits (a total of between 30-35kg for each variety) were manually peeled and deseeded. The seeds represent between 6-8% (~2kg) of the total fruit. Seeds cleaning process was carried out under running tap water and they were then dried in an oven at 60°C for 48 hours. Dried seeds were finely ground using a Waring blender (Model 32BL 80, Dynamic Corporation of America, New Hartford Connecticut, USA) and stored in sealed plastic bags in -20°C for further analysis. All reagents and solvents used were of analytical or HPLC grade

purchased from Merck (Darmstadt, Germany). The standard FAME Mix (C8-C24) was purchased from Supleco (Bellefonte, Pennsylvania, USA).

Oil Extraction

A hundred and fifty grams of ground rambutan seed were placed into a cellulose paper cone and extracted with petroleum ether (b.p 40-60°C) in a 250mL Soxhlet extractor for 8 hours¹³. The solvent was removed via a rotary evaporator Model N-1 (Eyela, Tokyo Rakakikal Co., Ltd., Japan) and residual solvent was removed by drying in an oven at 60°C for 1 hour and flushed with 99.9% nitrogen. The extracted oil was stored at -20°C until it was analysed. Oil extraction was carried out in triplicate for each variety while each analysis was conducted also in triplicate.

Seed Analysis: Moisture content and crude fat content was determined according to AOAC official Methods 930.15 and 945.16, respectively¹³.

Oil Analysis: AOCS Official methods^{14,15} were used to determine free fatty acid (FFA) content (method Ca 5a-40), peroxide value (method Cd 8b-90) and p-anisidine value (method Cd 18-90), iodine value (method Cd 1-25), saponification value (method Cd 3-25), unsaponifiable matter (method Ca 6a-40). PORIM test methods^{16,17} were used to determine viscosity, colour (p4.1) and refractive index (method p4.4). Viscosity was determined at 40°C using Brookfield DV-II viscometer with temperature control (Stoughton, Massachusetts, USA) at 30rpm rotor speed. An oil sample (20mL) was poured into the sample adaptor. The attached spindle of the viscometer was then immersed into the oil. Colour was determined using a Lovibond tintometer Model E (Salisbury, England) according to PORIM test method (p4.1). The oil samples were placed into 1-inch cell and the color was determined at 60°C by achieving the best possible match with the standard colour slides of red and yellow indices. The refractive index (RI) of the oil was determined at 40°C using a digital refractometer Model 300034 (Sper scientific LTD, Scottsdale, Arizona, USA). Frozen rambutan seed oil was first melted to a temperature of 40°C and homogenized. Then, the sample was filtered by a dry Whatman No.1 filter paper to clarify the oil before the determination process. The refractive index was determined at a temperature of 40°C by placing a few drops of the oil in the space between the prisms and determined values were recorded.

Fatty acid composition was determined by conversion of oil to fatty acid methyl esters (FAME) according to the method of Cocks and Van Rede¹⁸ by reacting 50mg of fat with 0.05mL of 1mol/L sodium methoxide in 0.95mL of n-hexane. The

mixtures were vortexed for 5 seconds and allowed to settle for 5 minutes. The top layer (1 μ L) was injected into a gas chromatograph (Model 6890N, Agilent Technologies, Santa Clara, California, USA), equipped with a flame ionization detector (FID) and a polar capillary column BPX70 (0.32mm internal diameter, 30m length and 0.25mm film thickness) (SGE Incorporated, USA) to obtain individual peaks of fatty acid methyl esters. The detector temperature was 250°C and column temperature was 120°C held for 5 minutes and increased at the rate of 8°C/min to 240°C and held for 10 minutes. The run time was 30 minutes. The fatty acid methyl esters peaks were identified by comparing their retention time mixed standard of fatty acids, Supelco FAME mix C8-C24 (Bellefonte, PA, USA). Percent relative fatty acid was calculated based on the peak area of a fatty acid species to the total peak area of all the fatty acids in the oil sample.

A Perkin-Elmer Diamond Differential Scanning Calorimeter (DSC) (Shelton, Connecticut, USA) with PYRIS data processing software was used to determine the thermal properties of oil according to the method used by Abdulkarim *et al.*¹⁹. The instrument was calibrated using indium and zinc. A data processing software, PYRIS Instrument Managing Software, version 10.1, was used to analyse the thermal property of oils. The purge gas was 99.99% nitrogen administered at 100mL/min and 20psi. The oil was first heated in an oven until completely melted. Approximately 3-5mg of oil was placed into a volatile aluminium pan (Perkin Elmer, Shelton, Washington, USA) and hermetically sealed. An empty aluminium pan was used as a reference. Oil samples were subjected to the following programmed temperature: cooling from 60 to -60°C with a cooling rate of 5°C/min and held for 2 minutes; then, heating from -60 to 60°C with a heating rate of 5°C/min and held for another 2 minutes; then, cooling from 60°C to -60°C also at the rate of 5°C/min. The heating and cooling thermograms were recorded and the peak, onset and offset temperature were tabulated. The melting point was determined using melting curve obtained by DSC according to²⁰ Nassu and Gonçalves (1999). The melting

point measured as the temperature at the end of the curve, where the melting phenomenon finishes and all crystals in solid state became liquid.

The solid fat content percentage (SFC%) for all oil samples was derived from the melting thermogram of the respective oil samples according to the method described by Lee *et al.*²¹. The PYRIS data processing software was used to generate the partial peak areas (%) of the melting peaks against the temperature. It is the fact that when the partial area of melting peak was 0%, the SFC of the oil was 100% and vice versa. Thus, by reversing the percentage of partial area from 0-100% to 100-0%, the SFC of the oil sample at different temperature was obtained.

Statistical Analysis

The analytical data were analyzed by one-way analysis of variance followed by Tukey's test using Minitab v. 16 Statistical Software (Minitab Inc., State College, PA, USA). The results were expressed as mean of triplicate determination with standard deviation. Statistical significance differences were considered at the level of $p < 0.05$.

RESULTS

The crude fat content and moisture content of rambutan seed of three varieties are shown in Table 1.

Physicochemical properties such as colour, refractive index (RI), viscosity, melting point, free fatty acid (FFA), peroxide value (PV), p-anisidine value (p-AV), iodine value (IV), saponification value (SV) and unsaponifiable matter (USM) of rambutan seed oil for varieties R4, R7 and Serjan are shown in Table 2.

Table 3 shows the fatty acid composition of rambutan seed oil for varieties R4, R7 and Serjan.

Table 1. Crude fat content and moisture content of rambutan seed for varieties R4, R7 and Serjan.

Parameter	R4	R7	Serjan
Crude fat content (%)	34.25 \pm 0.07 ^c	37.62 \pm 0.10 ^a	35.40 \pm 0.28 ^b
Moisture content (%)	34.07 \pm 0.10 ^a	34.25 \pm 0.07 ^a	34.15 \pm 0.07 ^a

Mean \pm standard deviation.

Means in the same row with different letters are significantly different ($P < 0.05$).

Table 2. Physicochemical properties of rambutan seed oil for varieties R4, R7 and Serjan.

Parameter	R4	R7	Serjan
Lovibond Colour (Red/Yellow)	R: 0.45 ± 0.07 ^a Y: 3.00 ± 0.00 ^a	R: 0.52 ± 0.03 ^a Y: 3.00 ± 0.07 ^a	R: 0.55 ± 0.07 ^a Y: 3.00 ± 0.07 ^a
RI (40°C)	1.4647 ± 0.001 ^a	1.4631 ± 0.001 ^a	1.4620 ± 0.001 ^a
Viscosity (Cp)	49.25 ± 0.35 ^a	50.40 ± 0.84 ^a	50.95 ± 0.77 ^a
Melting point	24.54 ± 0.05 ^c	25.67 ± 0.10 ^b	26.60 ± 0.14 ^a
FFA (as oleic %)	0.62 ± 0.08 ^a	0.56 ± 0.04 ^a	0.68 ± 0.09 ^a
PV (meq O²/kg)	2.00 ± 0.14 ^a	1.82 ± 0.11 ^a	1.74 ± 0.15 ^a
p-AV	0.66 ± 0.02 ^a	0.49 ± 0.08 ^a	0.54 ± 0.06 ^a
IV (g I₂/100g oil)	47.49 ± 0.04 ^a	46.00 ± 0.03 ^b	44.26 ± 0.10 ^c
SV (mg KOH/g oil)	181.75 ± 0.36 ^a	182.10 ± 0.14 ^a	181.69 ± 0.21 ^a
USM (%)	0.67 ± 0.03 ^a	0.82 ± 0.03 ^a	0.72 ± 0.04 ^a

RI: refractive index; **FFA:** free fatty acid; **PV:** peroxide value; **p-AV:** p-anisidine value;
IV: iodine value; **SV:** saponification value; **USM:** unsaponifiable matter.
Mean values with the same letter within the same row are not significantly different (p>0.05).

Table 3. Fatty acid composition of rambutan seed oil for varieties R4, R7 and Serjan.

Fatty acid	Relative percent (%)		
	R4	R7	Serjan
Myristic acid (C14:0)	0.03 ± 0.02 ^a	0.02 ± 0.00 ^a	0.02 ± 0.00 ^a
Palmitic acid (C16:0)	4.74 ± 0.01 ^a	4.58 ± 0.00 ^a	5.00 ± 0.50 ^a
Palmitoleic (C16:1)	0.59 ± 0.00 ^a	0.41 ± 0.00 ^b	0.60 ± 0.00 ^a
Stearic acid (C18:0)	6.35 ± 0.09 ^c	7.99 ± 0.04 ^a	7.30 ± 0.01 ^b
Oleic acid (C18:1)	40.46 ± 0.05 ^a	40.58 ± 0.05 ^a	37.75 ± 0.12 ^b
Linoleic acid (C18:2)	2.31 ± 0.07 ^a	2.01 ± 0.01 ^b	2.08 ± 0.00 ^b
Linolenic acid (C18:3)	0.17 ± 0.00 ^b	0.16 ± 0.00 ^b	0.23 ± 0.00 ^a
Arachidic acid (C20:0)	34.75 ± 0.06 ^b	35.24 ± 0.05 ^b	36.89 ± 0.49 ^a
Gondoic acid (C20:1)	6.69 ± 0.21 ^a	5.78 ± 0.02 ^b	6.04 ± 0.00 ^b
Behenic acid (C22:0)	3.05 ± 0.00 ^a	2.64 ± 0.09 ^b	3.07 ± 0.01 ^a
Erucic acid (C22:1)	0.56 ± 0.01 ^a	0.44 ± 0.02 ^b	0.54 ± 0.01 ^a
Lignoceric acid (C24:0)	0.22 ± 0.12 ^a	0.09 ± 0.01 ^a	0.39 ± 0.09 ^a
SFA (%)	49.16 ± 0.05 ^c	50.56 ± 0.02 ^b	52.68 ± 0.11 ^a
USFA (%)	50.79 ± 0.05 ^a	49.38 ± 0.02 ^b	47.25 ± 0.11 ^c
Ratio of USFA /SFA	1.030 ± 0.00 ^a	0.97 ± 0.00 ^b	0.89 ± 0.00 ^c

SFA: saturated fatty acids; **USFA:** unsaturated fatty acids.
Mean values with the same letter within the same row are not significantly different (p>0.05).

Thermal behavior of rambutan seed oil of varieties R4, R7 and Serjan is shown in Table 4 and Figure 1. There are three peaks in both melting and crystallization curves.

Figure 2 shows solid fat content (%) of rambutan seed oil for varieties R4, R7 and Serjan.

DISCUSSION

Seed analysis (moisture content and crude fat content)

There was no significant difference in the moisture content of the three varieties. The data obtained for three varieties are like values reported by Augustin & Chua²² and Solís-Fuentes *et al.*¹⁰. There were significant differences ($p < 0.05$) in the crude fat content of the seed between three varieties. As it can be seen, among the three varieties R7 has the highest oil content (37.55%) than Serjan (35.6%) and R4 (34.2%) and is like the value reported by Augustin & Chua²². In contrast, in a study by Chai *et al.*⁷, variety R4 had the highest crude fat content than Serjan and R7. The high percentage of the oil in the seed (37.5 %) makes it a distinct potential source for the oil industry. Several authors have reported that the seed yields between 32% and 39% fat^{6-8,10,11,22,23}. Variation can occur in the seed composition and the differences in moisture and fat content reported by different researchers may be from differences in plant variety, ripening stage at harvesting time and cultivation climate and extraction method applied.

Physicochemical properties of rambutan seed oil

There are no significant differences ($p > 0.05$) in colour, refractive index and viscosity for three rambutan varieties of R4, R7 and Serjan. Rambutan seed oil has golden yellow colour. Colour is one of the food properties that it has been widely used as an index of oil quality. Results obtained in this study shows that red colour over yellow colour ratio (R/Y) is less than 0.3 for all three rambutan seed fat indicating that rambutan seed oils appear visually more yellow than red²¹.

The refractive index of rambutan seed oils from varieties R4, R7 and Serjan were 1.4647, 1.4631 and 1.4620, respectively. These values are consistent with the values of Sirisompong *et al.*⁸ and Solís-Fuentes *et al.*¹⁰, who reported that rambutan seed oil had a refractive index of 1.469 and 1.468, respectively. The refractive index of oil is a basic value that is related to molecular weight, fatty acid chain length, degree of conjugation and degree of unsaturation²⁴. High concentrations of the unsaturated fatty acids result in increase of oil refractive index.

Viscosity defines as the resistance of one part of the fluid to move relative to another one. The viscosity of vegetable oils is affected by many of the physical and chemical properties of oils such as the density, molecular weight, melting point and degree of unsaturation²⁵. Generally, viscosity for vegetable oil increases with molecular weight but decreases with increase in unsaturation and temperature²⁶. The viscosity of rambutan seed oils from varieties R4, R7 and Serjan were 49.25, 50.40 and 50.95 at 25°C, respectively.

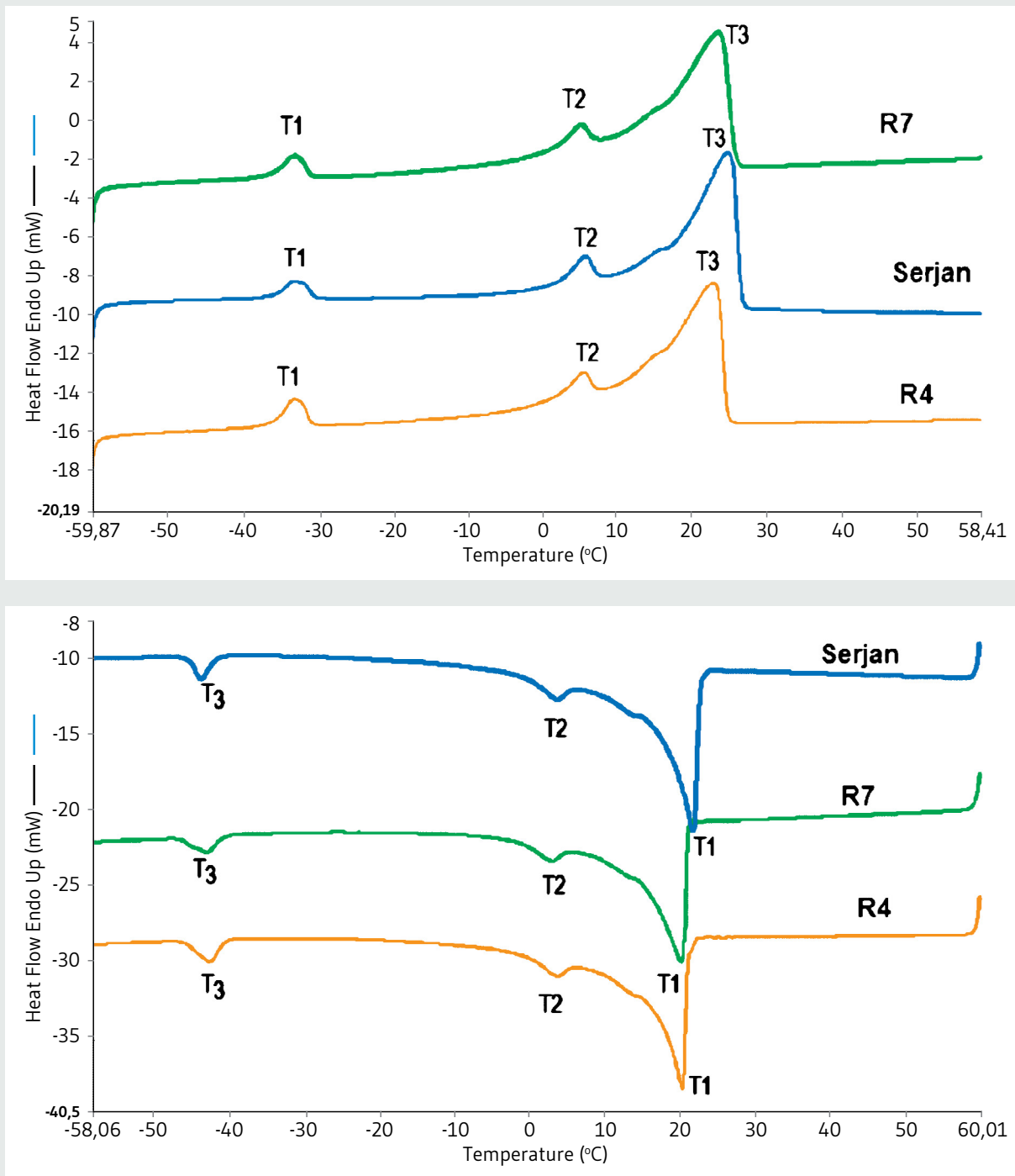
Table 4. Temperature of phase transition of melting and crystallization of rambutan seed oil.

Variety	Phase transition temperature (°C)				
	T _{Onset}	T1	T2	T3	T _{End}
Melting					
R4	-35.75 ± 0.33 ^a	-32.95 ± 0.36 ^a	5.43 ± 0.06 ^a	23.19 ± 0.11 ^b	24.76 ± 0.20 ^c
R7	-35.63 ± 0.22 ^a	-32.88 ± 0.39 ^a	5.61 ± 0.18 ^a	23.36 ± 0.45 ^b	25.61 ± 0.16 ^b
Serjan	-35.44 ± 0.09 ^a	-33.04 ± 0.04 ^a	5.89 ± 0.09 ^a	25.02 ± 0.09 ^a	26.57 ± 0.07 ^a
Crystallization					
R4	21.19 ± 0.33 ^a	20.51 ± 0.05 ^b	3.00 ± 0.169 ^a	-42.42 ± 0.44 ^a	-45.20 ± 0.94 ^a
R7	21.54 ± 0.22 ^a	20.73 ± 0.33 ^b	3.30 ± 0.12 ^a	-42.69 ± 0.63 ^a	-45.69 ± 0.64 ^a
Serjan	22.79 ± 0.09 ^a	21.75 ± 0.29 ^a	3.70 ± 0.28 ^a	-42.81 ± 0.11 ^a	-45.78 ± 0.24 ^a

Ton: onset temperature; **Tend:** end set temperature.

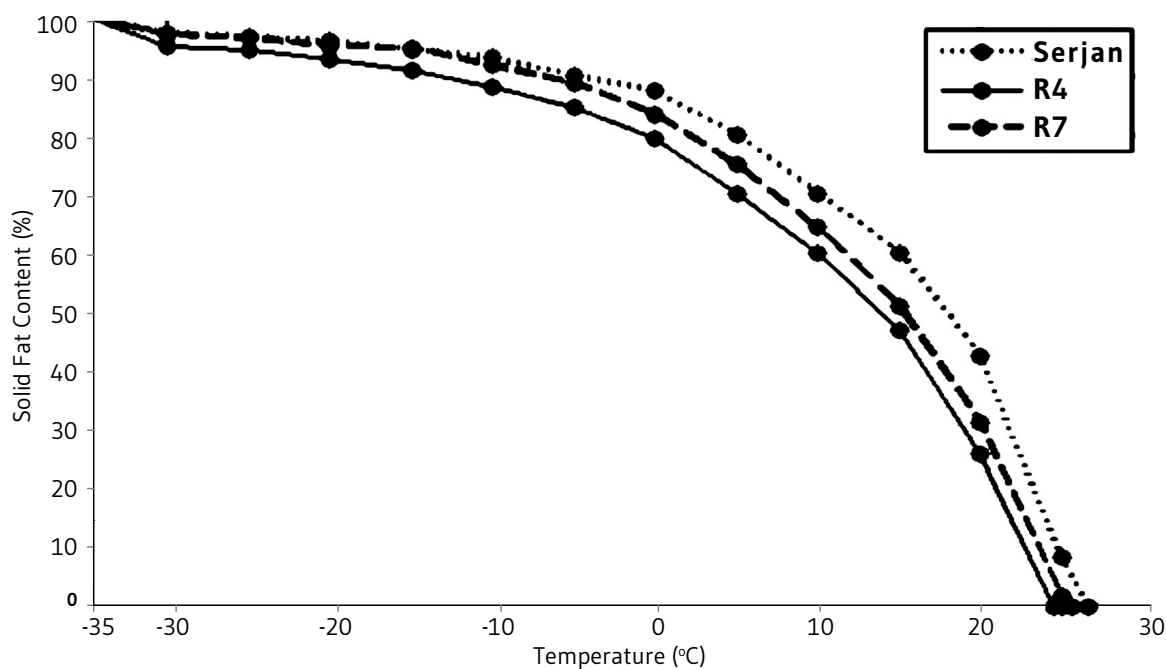
1, 2, 3, are transition phases, based on Figures 1 (Melting and crystallization curves of rambutan seed oil). Mean values in the same column with same letter are not significantly different ($p > 0.05$)

Figure 1. Melting (a) and Crystallization (b) thermogram of rambutan seed oil of R4, R7 and Serjan.



These results are comparable with the viscosity of some other vegetable oils such as sunflower, corn, soybean, (52,

54.4, 53.4, respectively) which analysed under the same conditions²⁷.

Figure 2. Solid fat content (%) of rambutan seed oil of varieties R4, R7 and Serjan.

Melting point is a significant physical property of fats and oils which is used in identification purpose and many technological applications of fats and oils. According to the results obtained, significant ($P < 0.05$) differences were observed among the three varieties in their melting point (Table 2). Serjan showed a significantly higher melting point (26.60°C) than the R4 and R7 which were 24.54°C and 25.67°C , respectively. This is probably because of presence of high melting TAG in Serjan rather than R4 and R7. These values are within the range of slip melting point (25.1°C to 51.3°C) and (24.8°C and 50.6°C) of various rambutan varieties that were reported by Kheiri and Mohd Som²⁸ and Chai *et al.*⁷. Similar to the findings in this study, Romain *et al.*²⁹ reported that the melting point of rambutan seed fat is 24°C . Sonwai and Ponprachanuvut¹² and Manaf *et al.*⁶ reported that rambutan seed fat has melting point of 39.2°C and 41.55°C , respectively.

Free fatty acid and peroxide value have been frequently used as two of the most important parameters to monitor the quality of edible oils³⁰. Table 2 shows that no significant differences ($P > 0.05$) of free fatty acids was obtained in all three varieties of rambutan seed. According to Kheiri and

Mohd Som²⁸, FFA of rambutan seed fat obtained from 13 rambutan varieties is between 0.32 and 0.52% which are comparable with the results obtained.

The peroxide values for seeds of R4, R7 and Serjan were 2.00, 1.82 and 1.74 meq of O_2/kg of oil, respectively. There are no significant differences ($p > 0.05$) of PV for these seeds. These values were lower than the maximum limit for PV defined by Codex Alimentarius Commission³¹. The commission permits maximum peroxide value of 10 meq of peroxide/kg of oil for vegetable oils. The PV obtained in this study indicates that rambutan seed oil can be stored for a long period without deterioration.

Table 2 shows that there are no significant differences in p-anisidine value for the oils of varieties R4, R7 and Serjan. The p-AV of R4, R7 and Serjan (0.66, 0.49 and 0.54 respectively), is lower than the value (2.00 p-AV) reported by Subramanian *et al.*³², as p-AV of high quality oil is less than 2. Based on the results obtained, it is found that in three varieties the rate of oxidation is very low.

The iodine value indicates the degree of unsaturation of the oil. Iodine value for the R4, R7 and Serjan were significantly

different ($p < 0.05$) (Table 2). The iodine value of R4 (47.49g $I_2/100g$ oil) is significantly ($p < 0.05$) higher than R7 (46.00g $I_2/100g$ oil) and Serjan (44.26g $I_2/100g$ oil) and indicates R4 is high in unsaturated fatty acids. IV is lower in Serjan due to low content of unsaturated fatty acids (47.25%) and high content of arachidic acid (36.89%). The values obtained are in agreements with IV reported by Kheiri and Mohd Som²⁸ for 13 varieties of rambutan ranging from 41.8 to 49.6g $I_2/100g$ oil. The IV obtained are in agreement with those obtained by Manaf *et al.*⁶, Solís-Fuentes *et al.*¹⁰, Lourith *et al.*²³, Mahisanunt *et al.*⁵ and Chai *et al.*⁷ who reported that IV of rambutan seed fat ranged from 44 to 47g $I_2/100g$.

As presented in Table 2, saponification value for three varieties of rambutan seed oil were not significantly different ($p > 0.05$) with values of 181.75, 182.10 and 181.69mg of KOH/g oil for R4, R7 and Serjan, respectively. The SV of these three seeds oil was within the SV range of rambutan seed fat for 13 varieties (157-190mg KOH/g oil) reported by Kheiri and Mohd Som²⁸. Solís-Fuentes *et al.*¹⁰ and Manaf *et al.*⁶ found that SV of rambutan seed fat was 186 and 182.1 mg KOH/g oil, respectively.

The unsaponifiable matter were not significantly different ($p > 0.05$) in the varieties R4, R7 and Serjan (Table 2). The values obtained are within the unsaponifiable matter value range (0.43–0.82%) reported by Kheiri and Mohd Som²⁸ for 13 rambutan varieties. These three varieties have small amount of unsaponifiable matter (0.67–0.82%) which is like value (0.5%) reported for rambutan seed oil by Manaf *et al.*⁶. Sirisompong *et al.*⁸ found that the unsaponifiable of rambutan seed fat was 0.19% which is lower than value obtained in this study probably due to varietal differences.

Twelve fatty acids are identified, where the major fatty acids in three rambutan seeds oil are arachidic acid (34.75–36.89%) and oleic acid (37.75–40.58%). These two fatty acids constitute 74.62–75.82% of the total fatty acids which is consistent with reported data in previous studies^{6–8,10,12,22}. Augustin & Chua²², in a study using three rambutan varieties reported that seeds contained oleic acid and arachidic acid ranging from 37.91–40.15% and 36.14–36.77%, respectively, which is in agreement with the obtained data in this study. Solís-Fuentes *et al.*¹⁰ and Harahap *et al.*¹¹ also reported that rambutan seed fat contains oleic acid 40.3% and 40.45% and arachidic acid 34.5% and 36.36%, respectively which is in accordance with the results reported in this study. The other main fatty acids are palmitic acid, stearic acid and gondoic acid which are present in amounts of 4.47–5%, 6.35–7.99% and 5.78–6.69%, respectively. The oil contains small amounts of myristic acid, palmitoleic acid, linolenic acid, erucic acid and lignoceric acid. Differences in the fatty acid composition

of the seeds may be due to different varieties, different age of maturity of the rambutan fruits and different climate. The total saturated fatty acid of three rambutan seed oils is 49.16–52.68%, which makes it a strong resistant to oxidative rancidity. Since rambutan seed fat is abundant in both oleic acid and arachidic acid, it may also be a good source of nutritious low-calorie fat suitable for human consumption. Studies have shown that oleic acid has blood pressure reducing effect³³, while arachidic acid is less likely to be nutritionally available to the body following hydrolysis by pancreatic lipase due to very high melting temperature (76°C)⁷.

The phase change in DSC relates to different TAG sets due to different fatty acids compositions. The melting and crystallization thermograms of oils from R4, R7 and Serjan seeds showed three distinct endothermic peaks and exothermic peaks (Figure 1), which correspond to a group of high, middle and low melting point triglycerides, respectively^{5,8,10,12}. The onset of crystallization and melting process for three seed oils were R4, 21.19°C and -35.75°C; R7, 21.54°C and -35.63°C; Serjan, 22.79°C and -35.44°C. According to results for melting thermogram, there is a significant difference in endset temperature among R4, R7 and Serjan seeds. The endset temperature shows higher value in Serjan (26.57°C) than R4 (24.76°C) and R7 (25.61°C). This is because of high content of saturated fatty acids in TAG profile of Serjan. Romain *et al.*²⁹ reported that the rambutan seed fat melted completely at below 30°C. However, studies by Manaf *et al.*⁶ and Sonwai and Ponprachanuvut¹² showed that the complete melting point of rambutan seed fat was 40°C and 41.55°C, respectively, while Chai *et al.*⁷ reported that the complete melting temperature of the 11 varieties of rambutan seed fat was between 24.8°C and 50.6°C. Generally, the oils have high content of saturated fatty acids present DSC crystallization and melting profiles at higher temperature regions as compared to the oils have high content of unsaturated fatty acid.

Solid fat content (SFC) is a useful tool to determine the suitability of oils and fats for a particular application³⁴. The SFC profile of rambutan seed oil for varieties R4, R7 and Serjan shows similar trend of thermal properties. It can be seen from the Figure 2 that among three oils, SFC of Serjan and R4 were clearly highest and lowest at all temperature, respectively. The highest content of long chain saturated fatty acids (C20:0) in Serjan could be the reason of its high SFC over the studied temperature range and this inversely apply to R4. The SFC of R4 and R7 seed oil decreased gradually from 0°C to 15°C then decreased more rapidly after 15°C to melt completely at 24.5°C and 25.6°C, respectively (Figure 2). The SFC% of Serjan shows

a gradual decrease from 0°C to 15°C and after 15°C the SFC exhibits sharp melting behaviour until 26.6°C. Based on results, rambutan seed oils are completely liquid at normal ambient temperature because SFC at that temperature was 0%. These results are in good agreement with SFC results of rambutan seed fat found by Romain *et al.*²⁹.

CONCLUSIONS

In this study, three varieties of rambutan seed oil were characterized. The seeds of three rambutan varieties contain relatively high level of crude fat. Rambutan seeds contain a high arachidic acid content which makes the fat very resistant to oxidation. The melting and crystallization curves showed that the oil has three distinct melting and crystallization peaks. The rambutan seed oil melted completely at the range of 24.54°C–26.60°C. Based on these results, modification of rambutan seed fat by blending and interesterification with softer oil or harder fat may lead to products with wider applications. According to the results attained through this study, rambutan seed fat is applicable for a wide variety of industries ranging from confectionery production to cosmetics. Therefore, rambutan seed can be fully utilized and, subsequently, the amount of waste can be minimized.

COMPETING INTERESTS

Authors state that there are no conflicts of interest in preparing the manuscript.

REFERENCES

- (1) Sorkheh K, Kiani S, Sofo A. Wild almond (*Prunus scoparia* L.) as potential oilseed resource for the future: Studies on the variability of its oil content and composition. *Food Chem.* 2016; 212: 58-64.
- (2) Raihana AN, Marikkar J, Amin I, Shuhaimi M. A review on food values of selected tropical fruits' seeds. *Int J Food Prop.* 2015; 18(11): 2380-92.
- (3) Mehdizadeh S, Lasekan O, Muhammad K, Baharin B. Variability in the fermentation index, polyphenols and amino acids of seeds of rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) during fermentation. *J Food Compost Anal.* 2015; 37: 128-35.
- (4) Mahmood K, Kamilah H, Alias AK, Ariffin F. Nutritional and therapeutic potentials of rambutan fruit (*Nephelium lappaceum* L.) and the by-products: a review. *J Food Meas Charact.* 2018; 1: 16.
- (5) Mahisanunt B, Jom KN, Matsukawa S, Klinkesorn U. Solvent fractionation of rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) kernel fat for production of non-hydrogenated solid fat: Influence of time and solvent type. *J King Saud Univ Sci.* 2017; 29(1): 32-46.
- (6) Manaf YNA, Marikkar JMN, Long K, Ghazali HM. Physico-chemical characterisation of the fat from red-skin rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) seed. *J Oleo Sci.* 2013; 62(6): 335-43.
- (7) Chai KF, Mohd Adzahan N, Karim R, Rukayadi Y, Ghazali HM. Characteristics of fat, and saponin and tannin contents of 11 varieties of rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) seed. *Int J Food Prop.* 2018; 21(1): 1091-106.
- (8) Sirisompong W, Jirapakkul W, Klinkesorn U. Response surface optimization and characteristics of rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) kernel fat by hexane extraction. *LWT-Food Science and Technology.* 2011; 44(9): 1946-51.
- (9) Chai KF, Adzahan NM, Karim R, Rukayadi Y, Ghazali HM. Fat properties and antinutrient content of rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) seed during solid-state fermentation of rambutan fruit. *Food Chem.* 2019; 274: 808-15.
- (10) Solís-Fuentes JA, Camey-Ortiz G, Hernández-Medel MdR, Pérez-Mendoza F, Durán-de-Bazúa C. Composition, phase behavior and thermal stability of natural edible fat from rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) seed. 2010.
- (11) Harahap SN, Ramli N, Vafaei N, Said M. Physicochemical and nutritional composition of rambutan anak sekolah (*Nephelium lappaceum* L.) seed and seed oil. *Pak J Nutr.* 2012; 11(11): 1073-7.
- (12) Sonwai S, Ponprachanuvut P. Characterization of physicochemical and thermal properties and crystallization behavior of krabok (*Irvingia Malayana*) and rambutan seed fats. *J Oleo Sci.* 2012; 61(12): 671-9.
- (13) AOAC. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 14th ed. Washington, DC, 1984.
- (14) Society AOC, Firestone D. Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society: AOCS press; 1994.
- (15) AOCS. Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society, 6th ed. Champaign, USA: American Oil Chemists' Society; 2009.
- (16) Methods PT. Methods of Test for Palm Oil and Palm Oil Products. 1988.
- (17) PORIM. PORIM test methods. Palm Oil Research Institute of Malaysia. Kuala Lumpur, Malaysia 1995.
- (18) Cocks LV, Rede Cv. Laboratory handbook for oil and fat analysts. Laboratory handbook for oil and fat analysts. 1966.
- (19) Abdulkarim S, Long K, Lai O, Muhammad S, Ghazali H. Some physico-chemical properties of *Moringa oleifera* seed oil extracted using solvent and aqueous enzymatic methods. *Food Chem.* 2005; 93(2): 253-63.
- (20) Nassu RT, Gonçalves LAG. Determination of melting point of vegetable oils and fats by differential scanning calorimetry (DSC) technique. *Grasas y Aceites.* 1999; 50(1): 16-21.

- (21) Lee S, Radu S, Ariffin A, Ghazali H. Physico-chemical characterization of oils extracted from noni, spinach, lady's finger, bitter gourd and mustard seeds, and copra. *Int J Food Prop.* 2015; 18(11): 2508-27.
- (22) Augustin M, Chua B. Composition of rambutan seeds. *Pertanika.* 1988; 11(2): 211-5.
- (23) Lourith N, Kanlayavattanukul M, Mongkonpaibool K, Butsararakool T, Chinmuang T. Rambutan seed as a new promising unconventional source of specialty fat for cosmetics. *Ind Crops Prod.* 2016; 83: 149-54.
- (24) Nehdi IA, Sbihi H, Tan CP, Zarrouk H, Khalil MI, Al-Resayes SI. Characteristics, composition and thermal stability of *Acacia senegal* (L.) Willd. seed oil. *Ind Crops Prod.* 2012; 36(1): 54-8.
- (25) Igwe IO. The effects of temperature on the viscosity of vegetable oils in solution. *Ind Crops Prod.* 2004; 19(2): 185-90.
- (26) Azian MN, Kamal AM, Panau F, Ten W. Viscosity estimation of triacylglycerols and of some vegetable oils, based on their triacylglycerol composition. *Journal of the American Oil Chemists' Society.* 2001; 78(10): 1001-5.
- (27) Santos J, Santos I, Souza A. Effect of heating and cooling on rheological parameters of edible vegetable oils. *Journal of food Engineering.* 2005; 67(4): 401-5.
- (28) Kheiri M, Som MNM. Physico-Chemical Characteristics of Rambutan Kernel Fat. Serdang: MARDI Publication, 1987.
- (29) Romain V, Ngakegni-Limbili AC, Mouloungui Zp, Ouamba J-M. Thermal properties of monoglycerides from *Nephelium lappaceum* L. Oil, as a natural source of saturated and monounsaturated fatty acids. *Ind Eng Chem Res.* 2013; 52(39): 14089-98.
- (30) Nyam K, Tan C, Lai O, Long K, Man YC. Physicochemical properties and bioactive compounds of selected seed oils. *LWT-Food Science and technology.* 2009; 42(8): 1396-403.
- (31) Commission CA. Recommended internal standards edible fats and oils. Edn FAO/WHO, Rome. 1982; 1(11): 1-179.
- (32) Subramanian R, Nandini K, Sheila P, Gopalakrishna A, Raghavarao K, Nakajima M, et al. Membrane processing of used frying oils. *Journal of the American Oil Chemists' Society.* 2000; 77(3): 323.
- (33) Terés S, Barceló-Coblijn G, Benet M, Alvarez R, Bressani R, Halver J, et al. Oleic acid content is responsible for the reduction in blood pressure induced by olive oil. *Proceedings of the National Academy of Sciences.* 2008.
- (34) Sonwai S, Rungprasertphol P, Nantipipat N, Tungvongcharoan S, Laiyangkoon N. Characterization of Coconut Oil Fractions Obtained from Solvent Fractionation Using Acetone. *J Oleo Sci.* 2017; 66(9): 951-61.

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



ANÁLISIS METODOLÓGICO

Consumo de café como factor protector contra cáncer oral y faríngeo: análisis crítico de la literatura

Brenda Yuliana Herrera-Serna^{a,*}, Olga Patricia López-Soto^a, Raúl Alberto Aguilera-Eguía^b

^a Universidad Autónoma de Manizales, Manizales, Colombia.

^b Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina, Kinesiología, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile.

*bherrera@autonoma.edu.co

Editor asignado: Eduard Baladia. Comité Editorial de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética. Pamplona, España.

Recibido el 7 de septiembre de 2018; aceptado el 21 de junio de 2019; publicado el 21 de junio de 2019.

Consumo de café como factor protector contra cáncer oral y faríngeo: análisis crítico de la literatura

PALABRAS CLAVE

Café;
Cafeína;
Neoplasias de la Boca;
Neoplasias Faríngeas;
Riesgo.

RESUMEN

La alta y desigual prevalencia de cáncer oral y faríngeo, junto al alto consumo de café a nivel mundial, hacen que se realicen estudios para analizar cómo contribuye el consumo de estas bebidas que contienen metilxantinas en el riesgo de estas neoplasias, aunque con resultados contradictorios. El objetivo del presente estudio fue comprobar la validez y la aplicabilidad de los resultados con respecto a la efectividad del alto consumo de café en adultos como factor protector del cáncer oral y faríngeo y responder al siguiente interrogante: ¿puede un alto consumo de café en bebida ser un factor protector contra el cáncer oral y faríngeo? Se analizó el artículo de Miranda *et al.* (2017): "El café es protector contra el cáncer oral y faríngeo: una revisión sistemática y metaanálisis". Se encontró una asociación protectora significativa entre el consumo de café y el riesgo de cáncer oral, y faríngeo especialmente ($z=2,34$; $p=0,019$; $OR=0,72$), infiriendo que el desarrollo del cáncer oral en individuos que consumen grandes cantidades de café es 1,45 veces menor que en individuos que consumen poca cantidad o no consumen ($OR=0,69$; $95\%IC=0,57-0,84$). No obstante, con las limitaciones metodológicas de los estudios primarios incluidos en la revisión sistemática con metaanálisis, no consideramos suficiente la evidencia actual moderada para recomendar el consumo de altas cantidades de la bebida de café para prevenir cáncer oral o faríngeo en personas adultas.

➤ **Coffee consumption as a protective factor against oral and pharyngeal cancer: critical analysis of the literature**

KEYWORDS

Coffee;
Caffeine;
Mouth Neoplasms;
Pharyngeal Neoplasms;
Risk.

ABSTRACT

The high and unequal prevalence of oral and pharyngeal cancer, together with the high consumption of coffee worldwide, make studies to analyze how the consumption of these drinks containing methylxanthines contributes in the risk of these neoplasms, although with contradictory results. The objective of the present study was to verify the validity and applicability of the results regarding the effectiveness of high coffee consumption in adults as a protective factor for oral and pharyngeal cancer and answer the following question: ¿can a high consumption of coffee in drink be a protective factor against oral and pharyngeal cancer? The article by Miranda *et al.* (2017) was analyzed: "Coffee is protective against oral and pharyngeal cancer: a systematic review and meta-analysis". A significant protective association was found between coffee consumption and the risk of oral cancer, and especially pharyngeal ($z=2.34$; $p=0.019$; $OR=0.72$), inferring that the development of oral cancer in individuals who consume large amounts of coffee is 1.45 times lower than in individuals who consume small quantities or do not consume ($OR=0.69$; $95\%CI=0.57-0.84$). However, with the methodological limitations of the primary studies included in the systematic review with meta-analysis, we do not consider the current moderate evidence sufficient to recommend the consumption of high quantities of the beverage of coffee to prevent oral or pharyngeal cancer in adults.

CITA

Herrera-Serna BY, López-Soto OP, Aguilera-Eguía RA. Consumo de café como factor protector contra cáncer oral y faríngeo: análisis crítico de la literatura. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2019; 23(3): 194-200. doi: 10.14306/renhyd.23.3.650

INTRODUCCIÓN

El cáncer oral y de orofaringe incluye los tumores de labios, mucosa bucal, paladar blando y duro, lengua y subsitios de la orofaringe como amígdalas, pared posterior de la faringe, y base de la lengua; juntos son la sexta neoplasia maligna más común en el mundo¹. Las incidencia anual a nivel mundial es de 275.000 casos². Esta patología tiene una distribución mundial desigual, así los países con las tasas más altas de incidencia son India, Sri Lanka, Pakistán y Taiwán (sur y sudeste asiático). En América Latina, las tasas más altas se registran en Brasil y Uruguay³.

Este tipo de cáncer es diagnosticado en estadios clínicos avanzados; hasta el 70% de los casos se detectan en estadio

III y IV, resultando en peor pronóstico⁴ y con una mortalidad a cinco años entre 50 y 62%⁵. Estas neoplasias malignas, afectan especialmente a los hombres, son multifactoriales; lo que incluye la influencia del consumo de tabaco y alcohol, infecciones virales en especial por el virus del papiloma humano (VPH) subtipos 16 y 18, y algunas exposiciones ocupacionales^{6,7}. Además de estos factores, se ha sugerido que la dieta y nutrición juegan papeles importantes⁸.

El alto consumo de café a nivel mundial hace que se realicen muchos estudios para tratar de analizar cómo contribuye el consumo de bebidas que contienen metilxantinas, especialmente la bebida de café, en el riesgo de cáncer oral, aunque con resultados contradictorios⁹⁻¹¹. Algunos estudios reportan una asociación entre el consumo alto de café con un riesgo aumentado de cáncer oral^{12,13}, y otros muestran una

asociación inversa con el riesgo de cáncer^{9,10}; especialmente a mayor consumo de café con >3 tazas al día (OR: 0,25; 0,6; y 0,85)^{10,11,14}. Inclusive hay dos metaanálisis recientes que reportan un efecto protector del consumo frecuente de café sobre la ocurrencia del cáncer oral^{15,16}.

La Agencia Internacional de Investigación en Cáncer (IARC, siglas en inglés), en 1991, clasificó el café como un posible carcinógeno para los humanos (Grupo "B"). La cantidad de publicaciones científicas disponibles hoy sobre el tema hicieron que la IARC reevaluara la carcinogenicidad de la bebida de café, concluyendo que la evidencia para catalogar el café como una bebida carcinogénica no era adecuada, pero no hace referencia a efectos protectores del consumo de café sobre el cáncer oral o de faríngeo¹⁷.

La asociación inversa entre el café y el riesgo de cáncer puede tener un soporte biológico plausible, dado que los granos de café contienen varios componentes fenólicos con propiedades antioxidantes, tales como el ácido cafeico y ácido clorogénico, los cuales se pierden parcialmente durante el tostado¹⁸. Sin embargo, el proceso de tostado tiene un efecto complejo sobre las propiedades antioxidantes y prooxidantes del grano de café, ya que durante el tostado, aunque se forman algunos radicales reactivos prooxidantes, las propiedades antioxidantes generales de las infusiones de café se mantienen o mejoran mediante la reacción de Maillard^{10,19} cuyos productos tienen fuertes propiedades reductoras, aumentando con la intensidad del proceso de calentamiento. Además, la cafeína, los polifenoles, y la hidroxihidroquinona, pueden suprimir la progresión de células quiescentes (fase G0) en el ciclo celular, al inhibir la activación inducida por señal de crecimiento celular de la quinasa 4 dependiente de ciclina²⁰, clasificando el café como un agente anticáncer²¹. Se ha sugerido que el cafestol y el kahweol inhiben el daño en el ADN inducido por algunos procarcinógenos como el 7,12-dimetilbenz [a] antraceno y la aflatoxina B1²². Cafestol y kahweol son 2 diterpenos específicos del café presentes en cantidades considerables en granos de café, así como en bebidas no filtradas, que pueden aislarse del aceite de café²³.

Dado que el café es una de las bebidas más consumidas en el mundo y que llama la atención la información que sustenta su identificación como un factor protector, cobra relevancia analizar la evidencia disponible sobre su efecto en una neoplasia de alta prevalencia y gran impacto en la calidad de vida de las personas.

Objetivo: El objetivo del presente estudio fue comprobar la validez y la aplicabilidad de los resultados con respecto a la efectividad del alto consumo de café en adultos como factor protector del cáncer oral y faríngeo y responder al siguiente

interrogante: ¿puede un alto consumo del café en bebida ser un factor protector contra el cáncer oral y faríngeo?

LECTURA CRÍTICA

Para dar respuesta a esta pregunta, se ha analizado el trabajo de Miranda *et al.* (2017)²⁴. Se trata de una revisión sistemática (RS) con metaanálisis de casos y controles, y estudios de cohorte sobre el consumo de café y el desarrollo de cáncer oral y faríngeo.

La búsqueda de bibliografía de la RS con metaanálisis de Miranda *et al.* se realizó en las bases de datos PubMed, Embase, Science Direct y el Registro Central de Cochrane; utilizando palabras claves y términos de control. Además, se seleccionaron otras fuentes relevantes, incluida la lista de referencias del conjunto de estudios incluidos y documentos de revisión relevantes sobre el tema. Se usaron los idiomas inglés, portugués, francés y español. Si un resumen o artículo se escribió en un idioma diferente, se llevó a cabo una solicitud de traducción del artículo al inglés antes de permitir una evaluación adicional. La búsqueda electrónica se realizó hasta agosto de 2016, y se identificaron 22.515 artículos inicialmente, de los cuales se revisaron a texto completo 25 artículos relevantes, para seleccionar finalmente 17 artículos.

Los criterios de inclusión y exclusión fueron claros, definidos y apropiados. El artículo debía dar información del odds ratio (OR) o el riesgo relativo (RR) e incluir el correspondiente intervalo de confianza al 95% (CI) o la información para calcularlos.

Respecto a la reproducibilidad de la búsqueda, selección y evaluación de los estudios, éstas fueron realizadas por los siete investigadores de manera independiente, y en caso de desacuerdo se buscó un consenso final. Se evaluó la calidad metodológica de los estudios seleccionados usando la escala Newcastle-Ottawa (NOS) para los estudios observacionales. La lista de chequeo contenía nueve ítems (incluyendo la población y selección de los pacientes, comparabilidad de los estudios, y la exposición), y cada ítem sumaba un punto. Se incluyeron los artículos con un puntaje final de cinco o más puntos.

El metaanálisis fue realizado por un estadístico experimentado e independiente, considerando el odds ratio y el intervalo de confianza al 95% de cada estudio. Para los estudios en los cuales los efectos se presentaban separadamente para los diferentes subgrupos (p.ej., sujetos hombres y sujetos mujeres) se estimaron promedios ponderados.

Validez

Se realizó la evaluación de la RS según AMSTAR 2²⁵ (Tabla 1).

La RS presenta un nivel bajo de sesgo. Aunque, debido al diseño de los estudios individuales incluidos, existe la posibilidad de que dos factores pudieran sesgar las estimaciones y que quizás no fueron consideradas por los autores: sesgo de selección (cohortes de supervivientes), y que de forma natu-

ral aquellas personas que se “sienten enfermas”, inclusive antes de ser diagnosticadas, suelen disminuir el consumo de sustancias que habitualmente se retiran ante enfermedad (como el café).

Aplicabilidad

Esta RS muestra, en los estudios de cáncer en cavidad oral, que no hay una asociación estadísticamente significativa

Tabla 1. Resumen de evaluación AMSTAR 2 del artículo.

Consideraciones	Incluye	No incluye
Pregunta de investigación	Intervención y resultados	Población, comparación con la ingesta de diferentes bebidas, ni el tiempo de evaluación de cada estudio
Condiciones explícitas que sustentan que los métodos de revisión fueron establecidos antes de la realización de la revisión	Sí	–
Estrategia de búsqueda	Bases de datos reconocidas y suficientes	La consulta con expertos en el área ni en la literatura gris
Selección y la extracción de los datos por duplicado	Sí	–
Lista de artículos excluidos y explicación respectiva	Número de artículos excluidos. Se probó estadísticamente la estimación de posibles estudios omitidos con el método “para recortar y rellenar” no paramétrico de Duval y Tweedie	La lista de los artículos y la explicación del porqué de su exclusión
Técnica satisfactoria para determinar los riesgos de sesgo	Gráfico de embudo de asimetría y método de correlación de Rango de Begg y Mazumdar	–
Consideración de las fuentes de financiamiento de los estudios utilizados	No	No se incluye el comentario
El metaanálisis incluyó métodos estadísticos para la combinación de resultados	Sí	–
Se investigó el impacto potencial de los riesgos de sesgo en los resultados de los estudios	Sí	–
Discusión de los resultados según los riesgos de sesgo y un comentario sobre la heterogeneidad encontrada	Sí	–
Los investigadores presentaron un gráfico estadístico de los sesgos	Sí	–
Se reportó no tener conflictos de interés.	Sí	–

entre el consumo de altos niveles de café y el riesgo de cáncer oral ($z=1,13$; $p=0,257$; $OR=0,82$). Entre los estudios que analizaron el cáncer faríngeo exclusivamente, se observó una asociación significativa (protectora) entre el consumo de café y el riesgo de cáncer ($z=2,34$; $p=0,019$; $OR=0,72$). Estos datos, junto a los test de inconsistencia y heterogeneidad se muestran en la Tabla 2. El metaanálisis encontró una asociación significativamente protectora entre el consumo de café y el riesgo de cáncer oral y faríngeo, los estudios incluidos por los autores en el análisis mostraron una asociación inversa entre el consumo de café y el cáncer oral y faríngeo, infiriendo que el desarrollo del cáncer oral en individuos que consumen grandes cantidades de café es 1,45 veces menor que en individuos que consumen poca cantidad o no consumen.

Sin embargo, en los estudios revisados para la RS con metaanálisis, y según lo reportado por Miranda *et al.*, existían diferentes categorías de consumo de café, lo que no permitió la cuantificación de la asociación entre el cáncer oral y la cantidad de tazas de café consumidas. Esto significa que sólo se extrajo el valor de OR para la siguiente comparación: Alto consumo de café versus Bajo consumo, donde se pudo encontrar un $OR=0,69$ ($IC_{95\%}:0,57-0,84$; $p<0,001$), presentando una heterogeneidad moderada ($I^2=50,3\%$; $p=0,009$). Por tanto, es el alto consumo de café (mayor o igual a tres tazas diarias), el que podría presentar un rol protector contra estos tipos de cánceres.

El metaanálisis contenía métodos estadísticos para la combinación de resultados. La presencia de heterogeneidad

Tabla 2. Resultados sobre la incidencia de cáncer oral y faríngeo de la RS de Miranda *et al.*

Outcome	Estimación del riesgo (IC 95%)	Heterogeneidad
Total	0,69 (0,57 – 0,84)	$I^2 = 50,3\%$ $\chi^2 = p = 0,009$
Cáncer en cavidad oral	0,82 (0,58 – 1,16)	$I^2 = 53,6\%$ $\chi^2 = p = 0,056$
Cáncer faríngeo	0,72 (0,54 – 0,95)	$I^2 = 37,3\%$ $\chi^2 = p = 0,188$

IC: Intervalo de Confianza; I^2 : Test de Inconsistencia; χ^2 : Test estadístico Chi-cuadrado.

significativa se probó estadísticamente con la prueba Q de Cochran y la estadística I^2 . Los valores I^2 de 25, 50 y 75 significaron una heterogeneidad Baja, Moderada y Alta respectivamente para cada estudio. En presencia de heterogeneidad, se realizaron análisis de subgrupos para explorar si el diseño del estudio, el país y el número de casos tuvieron un impacto en los niveles de heterogeneidad. Se usaron los modelos de efectos aleatorios DerSimonian & Laird para determinar las estimaciones generales.

Según el análisis de inconsistencia de GRADE²⁶ realizado, las estimaciones puntuales varían ampliamente entre los diferentes estudios, los intervalos de confianza muestran superposición sólo en 7 de los 14 estudios considerados, el test estadístico para heterogeneidad muestra un p valor bajo (0,009) y el I^2 es de 50,3% (moderado), lo que podría bajar el nivel de consistencia en la magnitud del efecto. Pero debido a que la intervención considerada es consumo de café, el

nivel de inconsistencia no significaría un riesgo en la toma de decisiones relacionadas. Debido a las limitaciones metodológicas de los estudios incluidos en la RS, es claro para los autores de la RS que se requieren más estudios cohortes para poder abordar cualquier efecto de otros posibles factores; como consumo de tabaco y alcohol.

Es importante mencionar que en la RS evaluada, no fue posible determinar el grupo de edad al cual son aplicables los resultados, puesto que al revisar algunos de los estudios utilizados como fuente, los intervalos de edad son amplios, aunque sí se refieren especialmente a adultos.

La evaluación de la imprecisión se determinó usando la guía GRADE²⁷. Para determinar el OIS (*optimal information size*), se usó en el cálculo: el número de eventos dados con un Alfa de 0,05 y un Beta de 0,20 para una tasa de eventos en el grupo control y un RRR (reducción relativa de riesgo) de 20% para un total de muestra requerida de 3.500 y un número

de eventos de 580. De los 17 estudios considerados en la RS, cinco cumplían este requerimiento de precisión y, de éstos cinco, sólo el de Naganuna tuvo un intervalo de confianza del 95% estadísticamente significativo, que negaba el café como factor protector. Por tanto, en los estudios donde se cumplió el criterio OIS, el efecto no excluyó el 1,0; entonces se requeriría considerar una disminución en el rango de precisión. El tercer punto de imprecisión que evalúa GRADE no se consideró porque los estudios no incluían los eventos adversos.

CONCLUSIONES

A pesar de las limitaciones metodológicas de los estudios primarios incluidos en la revisión sistemática con metaanálisis, actualmente la evidencia es moderada; por tanto, no sería suficiente para recomendar el consumo de altas cantidades de la bebida de café para prevenir el cáncer oral o faríngeo en personas adultas.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores expresan que no existen conflictos de interés al redactar el manuscrito.

REFERENCIAS

- (1) Siegel R, Miller K, Jemal A. Cancer statistics 2015. *CA Cancer J Clin.* 2015; 65(1): 5-29.
- (2) Warnakulasuriya S. Global epidemiology of oral and oropharyngeal cancer. *Oral Oncol.* 2009; 45(4-5): 309-16.
- (3) Strasser-Weippl K, Chavarri-Guerra Y, Villarreal-Garza C, Bychkovsky B, Debiassi M, Liedke P, et al. Progress and remaining challenges for cancer control in Latin America and the Caribbean. *Lancet Oncol.* 2015; 16(14): 1405-38.
- (4) Siegel R, Miller K, Jemal A. Cancer statistics, 2017. *Cancer J Clin.* 2017; 67(1): 7-30.
- (5) Macedo da Silva, Bonfante Gisele Machado CJ, Alencar de Souza PE, Gurgel Andrade EI, de Assis Acurcio F, Cherchiglia Leal M. Specific 5-year oral cancer survival and associated factors in cancer outpatients in the Brazilian Unified National Health System. *Cad Saúde Pública.* 2014; 30(5): 983-97.
- (6) Hashibe M, Brennan P, Chuang sc Boscia S, Castellsague X, Chen C. Interaction between tobacco and alcohol use and the risk of head and neck cancer: pooled analysis in the international head and cancer epidemiology consortium. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2009; 18: 541-50.
- (7) de Menezes R, Bergmann A, Sales de Aguiar S, Santos Thuler L. Alcohol consumption and the risk of cancer in Brazil: A study involving 203,506 cancer patients. *Alcohol.* 2015; 49(7): 747-51.
- (8) Garavello W, Lucenteforte E, Bosetti C, La Vecchia C. The role of foods and nutrients on oral and pharyngeal cancer risk. *Minerva Stomatol.* 2009; 58(1-2): 2534.
- (9) Naganuma T, Kuriyama S, Kakizaki M, Sone T, Nakaya N, Ohmori-Matsuda K, et al. Coffee Consumption and the Risk of Oral, Pharyngeal, and Esophageal Cancers in Japan: The Miyagi Cohort Study. *Am J Epidemiol.* 2008; 168(12): 1425-32.
- (10) Tavani A, Bertuzzi M, Talamini R, Gallus S, Parpinel M, Franceschi S, et al. Coffee and tea intake and risk of oral, pharyngeal and esophageal cancer. *Oral Oncol.* 2003; 39(7): 695-700.
- (11) Ren JS, Freedman ND, Kamangar F, Dawsey SM, Hollenbeck AR, Schatzkin A, et al. Tea, coffee, carbonated soft drinks and upper gastrointestinal tract cancer risk in a large United States prospective cohort study. *Eur J Cancer.* 2010; 46(10): 1873-81.
- (12) Franco E, Kowalski L, Oliveira B, Curado M, Pereira R, Silva M, et al. Risk factors for oral cancer in Brazil: a case-control study. *Int J Cancer.* 1989; 43: 992-1000.
- (13) Bundgaard T, Wildt J, Frydenberg M, Elbrønd O, Nielsen J. Case-control study of squamous cell cancer of the oral cavity in Denmark. *Cancer Causes Control.* 1995; 6: 57-67.
- (14) Rodriguez T, Altieri A, Chatenoud L, Gallus S, Bosetti C, Negri E, et al. Risk factors for oral and pharyngeal cancer in young adults. *Oral Oncol.* 2004; 40(2): 207-13.
- (15) Zhang Y, Wang X, Cui D. Association between coffee consumption and the risk of oral cancer: a meta-analysis of observational studies. *Int J Clin Exp Med.* 2015; 8: 11657-65.
- (16) Li Y, Peng J, Li L. Coffee consumption associated with reduced risk of oral cancer: a meta-analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2016; 121: 381-9.
- (17) Loomis D, Guyton KZ, Grosse Y, Lauby-Secretan B, El Ghissassi F, Bouvard V, et al. Carcinogenicity of drinking coffee, mate, and very hot beverages. *Lancet Oncol.* 2016; 17(7): 877-8.
- (18) Daglia M, Papetti A, Gregotti C, Bertè F, Gazzani G. In Vitro Antioxidant and ex Vivo Protective Activities of Green and Roasted Coffee. *J Agric Food Chem.* 2000; 48(5): 1449-54.
- (19) Pischetsrieder M, Rinaldi F, Gross U, Severin T. Assessment of the Antioxidative and Prooxidative Activities of Two Aminoreductones Formed during the Maillard Reaction: Effects on the Oxidation of β -Carotene, N α -Acetylhistidine, and cis-Alkenes. *J Agric Food Chem.* 1998; 46(8): 2945-50.
- (20) Hashimoto T, He Z, Ma W-Y, Schmid PC, Bode AM, Yang CS, et al. Caffeine inhibits cell proliferation by G0/G1 phase arrest in JB6 cells. *Cancer Res.* 2004; 64(9): 3344-49.
- (21) Ludwig I, Clifford M, Lean M, Ashihara H, Crozier A. Coffee: biochemistry and potential impact on health. *Food Funct.* 2014; 5: 1695-717.
- (22) Cavin C, Holzhaeuser D, Scharf G, Constable A, Huber WW, Schilter B. Cafestol and kahweol, two coffee specific diterpenes with anticarcinogenic activity. *Food Chem Toxicol.* 2002; 40(8): 1155-63.

- (23) Gross G, Jaccaud E, Huggett AC. Analysis of the content of the diterpenes cafestol and kahweol in coffee brews. *Food Chem Toxicol.* 1997; 35(6): 547-54.
- (24) Miranda J, Monteiro L, Albuquerque R, Pacheco J, Khan Z, Lopez-Lopez J, et al. Coffee is protective against oral and pharyngeal cancer: A systematic review and meta-analysis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2017; 22(5): e554-61.
- (25) Shea B, Reeves B, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, et al. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *BMJ.* 2017; 21(358): j4008.
- (26) Guyatt GH, et al. GRADE guidelines: 7. Rating the quality of evidence of inconsistency. *J Clin Epidemiol.* 2011; 64: 1294-320.
- (27) Guyatt GH, Oxman AD, Kunz R, Brozek J, Alonso-Coello P, et al. GRADE guidelines 6. Rating the quality of evidence-imprecision. *J Clin Epidemiol.* 2011; 64: e1283-93.

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética // Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics

www.renhyd.org



CODINCAM

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas de Castilla la Mancha
C/ Martínez Villena, 15 • 5ª Planta Izda. • Despacho 2
02001 • Albacete
secretaria@codincam.es • www.codincam.es

CODINE/EDINEO

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas del País Vasco/Euskal
Autonomia Erkidegoko Dietista-Nutrizionisten Elkargo Ofiziala
Gran Vía de Don Diego López de Haro, 19 • 2º • Centro Regus
48001 • Bilbao
presidencia@codine-edineo.org

CODINMUR

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas de la Región de Murcia
Paseo Almirante Fajardo Guevara, 1 • Bajo
30007 • Murcia
decano@codinmur.es • www.codinmur.es

CODINNA - NADNEO

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas de Navarra
C/ Luis Morondo, 4 • Entreplanta, Oficina 5
31006 • Pamplona
secretaria@codinna.com • www.codinna.com

CODINuCoVa

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas de la C. Valenciana
Avda. Cortes Valencianas, 39 • Edf. Géminis Center
46015 • Valencia
secretaria@codinucova.es • www.codinucova.es

CODINUCyL

Colegio Profesional de Dietistas-Nutricionistas de Castilla León
Avda. Ramón y Cajal, 7 • Facultad de Medicina. Att. CODINUCyL
47005 • Valladolid
presidenciaadncyl@gmail.com • www.adncyl.es

CODNIB

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas de Illes Balears
C/ Enrique Alzamora, 6 • 3º 4ª
07002 • Palma de Mallorca
info@codnib.es • www.codnib.es

CPDNA

Colegio Profesional de Dietistas-Nutricionistas de Aragón
C/ Gran Vía, 5 • Entlo. Dcha.
50006 • Zaragoza
secretaria@codna.es • www.codna.es

CODINUGAL

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas de Galicia
Avda. Novo Mesoiro, 2 • Bajo
15190 • A Coruña
secretariacodinugal@gmail.com

ADDECAN

Asociación de Dietistas Diplomados de Canarias
Avda. Carlos V, 80 • Planta 1 • Oficina 2
35240 • El Carrizal (Gran Canaria)
addecan@addecan.es • www.addecan.es

ADDEPA

Asociación de Dietistas - Nutricionistas del Principado de Asturias
Avda. La Constitución, 48 • 4º Dcha.
33950 • Sotroñido (Asturias)
addepadnasturias@gmail.com

ADDLAR

Asociación de Dietistas - Nutricionistas Diplomados de La Rioja
C/ Huesca, 11 • Bajo
26002 • Logroño
add-lar@hotmail.com

ADINCAN

Asociación de Dietistas-Nutricionistas de Cantabria
C/ Vargas, 57-B • 1º D
39010 • Santander
dn.cant@gmail.com

AEXDN

Asociación Pro-Colegio de Dietistas-Nutricionistas de Extremadura
C/ Prim, 24
06001 • Badajoz
presidencia.aexdn@gmail.com



CGD-NE
Consejo General de
Dietistas-Nutricionistas
de España



ACADEMIA
ESPAÑOLA DE
NUTRICIÓN
Y DIETÉTICA

Pamplona
secretaria@academianutricion.org
<http://www.academianutricionydietetica.org>