



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

VOLUMEN 22

NÚMERO 1

Enero - Marzo 2018

> EDITORIAL

Declaración de *Sant Joan d'Alacant* en defensa del Acceso Abierto a las publicaciones científicas, del grupo de editores de revistas españolas sobre Ciencias de la Salud (GERECS)

> INVESTIGACIONES

Estudio longitudinal sobre la adherencia al patrón de Dieta Mediterránea en estudiantes de Ciencias de la Salud

Evolución de la lactancia materna exclusiva en Chile entre 2011 y 2015: ¿influyó el Permiso Postnatal Parental?

Efectos de la ingesta de naringina en combinación con el ejercicio sobre respuestas clínicas: Una Revisión Sistemática

Ingesta de calcio y relación con el sobrepeso y obesidad en adolescentes mujeres, Ecuador

Dispensación dietética en un hospital de tercer nivel de la comunidad autónoma de Canarias, España

Determining the oxidative stability and quality of tiger nut (*Cyperus esculentus*) oil and its antioxidant activity during microwave heating

Análisis de la tendencia de la talla en niños y adolescentes peruanos; 2007 – 2013

> REVISIÓN

Dislipidemias en niños y adolescentes: factores determinantes y recomendaciones para su diagnóstico y manejo

> ESPECIAL

Hacia la investigación basada en la evidencia

> CARTAS AL EDITOR

Comentario de Terrones Arias AE en: Incidencia del periodo vacacional de Navidad en el estado ponderal de escolares de Primaria

Respuesta de los autores al comentario de Terrones Arias AE en: Incidencia del periodo vacacional de Navidad en el estado ponderal de escolares de Primaria

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:**

M^a 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

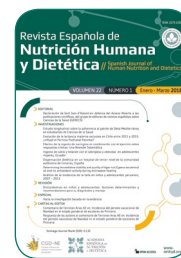
Depósito legal: B-17288-2011

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

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics

Volumen 22 • Número 1 • Enero - Marzo 2018



www.renhyd.org

SUMARIO

EDITORIAL

Declaración de *Sant Joan d'Alacant* en defensa del Acceso Abierto a las publicaciones científicas, del grupo de editores de revistas españolas sobre Ciencias de la Salud (GERECS)

Grupo de Editores de Revistas Españolas sobre Ciencias de la Salud (GERECS) pág. 1 - 3

INVESTIGACIONES

Estudio longitudinal sobre la adherencia al patrón de Dieta Mediterránea en estudiantes de Ciencias de la Salud

María Amparo Sánchez-Fideli, Ana Gutiérrez-Hervás, Mercedes Rizo-Baeza, Ernesto Cortés-Castell pág. 4 - 13

Evolución de la lactancia materna exclusiva en Chile entre 2011 y 2015: ¿influyó el Permiso Postnatal Parental?

Samuel Durán-Agüero, Paolo Castro Villarroel pág. 14 - 20

Efectos de la ingesta de naringina en combinación con el ejercicio sobre respuestas clínicas: Una Revisión Sistemática

Abdel Kerim Raffoul Orozco, Ana Elisa Ávila González, José María Cancela Carral pág. 21 - 30

Ingesta de calcio y relación con el sobrepeso y obesidad en adolescentes mujeres, Ecuador

Amparito del Rosario Barahona-Meneses, Rocío Elizabeth Castillo-Andrade, Magdalena Espín-Capelo, Juan Carlos Folleco-Guerrero, Johanna Criollo-Ibujes, José Fabian Hidrobo-Guzman pág. 31 - 41

Dispensación dietética en un hospital de tercer nivel de la comunidad autónoma de Canarias, España

Néstor Benítez Brito, Irina Delgado Brito, Eva María Herrera Rodríguez pág. 42 - 51

Determinación de la estabilidad oxidativa y la calidad del aceite de chufa (*Cyperus esculentus*) y su actividad antioxidante durante el calentamiento por microondas

Atoosa Sobhani, Abdulkarim Sabo Mohammed, Fatemeh Ghobakhlou, Hasanah Mohd Ghazali pág. 52 - 63

Análisis de la tendencia de la talla en niños y adolescentes peruanos; 2007 - 2013

Carolina Beatriz Tarqui-Mamani, Doris Alvarez-Dongo, Paula Lita Espinoza-Oriundo pág. 64 - 71

REVISIÓN

Dislipidemias en niños y adolescentes: factores determinantes y recomendaciones para su diagnóstico y manejo

Ana Noreña-Peña, Patricia García de las Bayonas López, Isabel Sospedra López, José Miguel Martínez-Sanz, Gerardo Martínez-Martínez pág. 72 - 91

ESPECIAL

Hacia la investigación basada en la evidencia

Hans Lund, Klara Brunnhuber, Carsten Juhl, Karen Robinson, Marlies Leenaars, Bertil F Dorch, Gro Jamtvedt, Monica W Nortvedt, Robin Christensen, Iain Chalmers pág. 92 - 100

CARTAS AL EDITOR

Comentario de Terrones Arias AE en: Incidencia del periodo vacacional de Navidad en el estado ponderal de escolares de Primaria

Angel Eduardo Terrones Arias, Oliverio Carbajal Huamani pág. 101 - 102

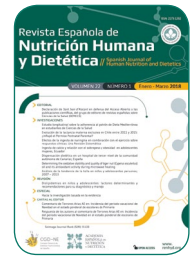
Respuesta de los autores al comentario de Terrones Arias AE en: Incidencia del periodo vacacional de Navidad en el estado ponderal de escolares de Primaria

Melchor Martínez-Redondo, Pedro Ángel Latorre-Román pág. 103 - 104

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics

Volume 22 • Issue 1 • January - March 2018



www.renhyd.org

CONTENTS

EDITORIAL

Sant Joan d'Alacant declaration in defense of Open Access in scientific journals, by the group of editors of Spanish journals on Health Sciences (GERECS).

Grupo de Editores de Revistas Españolas sobre Ciencias de la Salud (GERECS) pág. 1 - 3

INVESTIGATIONS

Longitudinal study about the adherence to Mediterranean Diet patterns in Health Sciences students

María Amparo Sánchez-Fideli, Ana Gutiérrez-Hervás, Mercedes Rizo-Baeza, Ernesto Cortés-Castell pág. 4 - 13

Evolution of exclusive breastfeeding in Chile between 2011 and 2015: did the Parental Postnatal Permission influence?

Samuel Durán-Agüero, Paolo Castro Villarroel pág. 14 - 20

Effects of naringin in combination with exercise on clinical outcomes: A Systematic Review

Abdel Kerim Raffoul Orozco, Ana Elisa Ávila González, José María Cancela Carral pág. 21 - 30

Calcium intake and relationship to overweight and obesity in adolescent females, Ecuador

Amparito del Rosario Barahona-Meneses, Rocío Elizabeth Castillo-Andrade, Magdalena Espín-Capelo, Juan Carlos Folleco-Guerrero, Johanna Criollo-Ibujes, José Fabian Hidrobo-Guzman pág. 31 - 41

Dietary dispensing in a third level hospital of the autonomous community of the Canary Islands, Spain

Néstor Benítez Brito, Irina Delgado Brito, Eva María Herrera Rodríguez pág. 42 - 51

Determining the oxidative stability and quality of tiger nut (*Cyperus esculentus*) oil and its antioxidant activity during microwave heating

Atoosa Sobhani, Abdulkarim Sabo Mohammed, Fatemeh Ghobakhlou, Hasanah Mohd Ghazali pág. 52 - 63

Analysis of the trend of height in Peruvian children and adolescents; 2007 - 2013

Carolina Beatriz Tarqui-Mamani, Doris Alvarez-Dongo, Paula Lita Espinoza-Oriundo pág. 64 - 71

REVIEW ARTICLE

Dyslipidemia in children and adolescents: determining factors and recommendations for diagnosis and management

Ana Noreña-Peña, Patricia García de las Bayonas López, Isabel Sospedra López, José Miguel Martínez-Sanz, Gerardo Martínez-Martínez pág. 72 - 91

SPECIAL ARTICLE

Towards evidence based research

Hans Lund, Klara Brunnhuber, Carsten Juhl, Karen Robinson, Marlies Leenaars, Bertil F Dorch, Gro Jamtvedt, Monica W Nortvedt, Robin Christensen, Iain Chalmers pág. 92 - 100

LETTERS TO THE EDITOR

Comments by Terrones Arias AE on: Incidence of the Christmas holiday period on the weight condition of Primary-school students

Angel Eduardo Terrones Arias, Oliverio Carbajal Huamani pág. 101 - 102

Author reply to comments by Terrones Arias AE in: Incidence of the Christmas holiday period on the weight condition of Primary-school students

Melchor Martínez-Redondo, Pedro Ángel Latorre-Román pág. 103 - 104

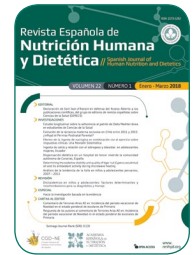
Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



EDITORIAL

Declaración de *Sant Joan d'Alacant* en defensa del Acceso Abierto a las publicaciones científicas, del grupo de editores de revistas españolas sobre Ciencias de la Salud (GERECS)

Grupo de Editores de Revistas Españolas sobre Ciencias de la Salud (GERECS)

Editor Asignado: Rodrigo Martínez-Rodríguez. Universidad de Murcia. Murcia, España.

Recibido el 25 de noviembre de 2017; aceptado el 15 de marzo de 2018; publicado el 18 de marzo de 2018.

Este documento se publica simultáneamente en las revistas que suscribieron la Declaración de *Sant Joan d'Alacant* del Grupo de Editores de Revistas Españolas sobre Ciencias de la Salud (GERECS) el día 25 de noviembre de 2017.

CITA

Grupo de Editores de Revistas Españolas sobre Ciencias de la Salud (GERECS). Declaración de *Sant Joan d'Alacant* en defensa del Acceso Abierto a las publicaciones científicas, del grupo de editores de revistas españolas sobre Ciencias de la Salud (GERECS). Rev Esp Nutr Hum Diet. 2018; 22(1): 1-3. doi: 10.14306/renhyd.22.1.569

El concepto de Acceso Abierto (*Open Access*, OA) no sólo tiene que ver con la accesibilidad al documento científico, sino también con los permisos de reutilización más o menos restrictivos en función de los derechos reservados para su distribución. A partir de esta idea, surgieron numerosas iniciativas, con o sin ánimo de lucro, con el fin de facilitar el acceso universal a través de internet a las publicaciones científicas.

Proyectos como *Scientific Electronic Library Online* (SciELO, 1998), *The Scholarly Publishing and Academic Resources Coalition* (SPARC, 1998), *PubMed Central* (PMC, 2000), *The Public Library of Science* (PLOS, 2000) o *BioMed Central* (BMC, 2001), fueron pioneros de una revolución que haría replantear las estrategias comerciales de la edición científica. Otros como *Dialnet* (2001), Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (Redalyc, 2003) y el *Directory of Open Access Journals* (DOAJ, 2003), también extenderían el movimiento del acceso abierto y ayudaron al proceso de globalización del conocimiento en las comunidades científicas del ámbito iberoamericano.

Las primeras Declaraciones que sentaron las bases del futuro desarrollo del acceso abierto fueron: la *Budapest Open Access Initiative* (2002), *Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities* (2003) y *Bethesda Statement on Open Access Publishing* (2003), esta última considerada como la declaración de principios para las Ciencias de la Salud.

Por otro lado, se han promovido manifiestos, impulsados generalmente en reuniones de editores de revistas científicas que proponían algunas recomendaciones para el correcto desarrollo del acceso abierto a la ciencia. En España se podría citar la Declaración de la Alhambra (2010), que aportó recomendaciones para las políticas y plan de acción para el desarrollo del acceso abierto en el sur de Europa. Más reciente y en el ámbito latinoamericano, se elaboró la Declaración de la reunión de Consorcios de Iberoamérica y el Caribe (2017), que entre sus recomendaciones discute la desviación del concepto de *Open Access* por la creciente aparición de revistas de pago por publicación con precios a

veces abusivos (*Article Processing Charges*, APC, tasas de procesamiento de artículos) con la etiqueta de Acceso Abierto.

La pasada conferencia de Ámsterdam, "*Open Science – From Vision to Action*" (2016) formuló dos importantes objetivos paneuropeos a alcanzar en el año 2020:

- Acceso Abierto completo para todas las publicaciones científicas.
- Un nuevo enfoque orientado hacia la reutilización óptima de los datos de investigación.

Para alcanzar estos objetivos, se propuso la aplicación de nuevos sistemas de evaluación y recompensa de los trabajos científicos y la generación de políticas de buenas prácticas.

En esta línea, los ministros de ciencia de las naciones de la Unión Europea acordaron, en la sesión celebrada el 27 de mayo de 2016, el documento *The transition towards an Open Science system – Council conclusions*, recomendando que las publicaciones resultantes de la investigación financiadas con fondos públicos estén disponibles de forma gratuita en el año 2020, para lo cual, cada país deberá implementar su propia política de publicación.

Este acuerdo subraya que el principio para la reutilización óptima de los datos de investigación debería ser "lo más abierto posible, tan cerrado como sea necesario" y hace hincapié en que las oportunidades para la reutilización óptima de los datos de investigación sólo pueden realizarse si los datos son consistentes con los principios FAIR (*Findable, Accessible, Interoperable and Re-usable* – encontrables, accesibles, interoperables y reutilizables) dentro de un entorno seguro y confiable.

Así, la *European Open Science Policy Platform*, en su tercera reunión de marzo de 2017, adoptaba las siguientes recomendaciones:

- Las comunidades interesadas, los Estados miembros y la Comisión Europea deberían evaluar e identificar conjuntamente cómo se debe alcanzar el mandato de Acceso Abierto para 2020.
- El progreso hacia un AA completo debe tener en cuenta la rapidez con la que cambia el sistema de publicación y cómo las comunicaciones académicas crecen en riqueza y variedad.
- No hay una solución única, aunque el objetivo final para todas las disciplinas pueda ser el mismo. Las cuestiones relacionadas con el cumplimiento, incluidos los incentivos y la observancia, deberían proponerse, aclararse y armonizarse de una manera que sea sensible a todas las disciplinas.
- Las opciones de las condiciones de pago por la publicación deben ser claras y de fácil localización en las condiciones establecidas por cada revista.
- A partir de 2020 la Comisión Europea debe avanzar hacia una definición más amplia de AA, que incorpore toda

la gama de formatos y aplicaciones emergentes como resultado de la investigación científica.

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente mencionado, conscientes de los futuros cambios que tendrán que asumir los editores de las revistas españolas sobre Ciencias de la Salud, éstos proponen las siguientes recomendaciones y peticiones:

1. Adherirse a los criterios emanados de la reunión de marzo de 2017 de la *European Open Science Policy Platform*.
2. Alentar a nuestras instituciones a que respalden la Expresión de Interés OA2020 (<https://oa2020.org/>) y, en consecuencia, firmen sus principios.
3. Instar a las agencias de investigación a nivel nacional a poner en marcha políticas científicas que requieran a sus investigadores que depositen sus publicaciones en repositorios institucionales.
4. Teniendo en cuenta el compromiso social de las revistas en AA con la accesibilidad del conocimiento, incluyendo a la ciudadanía, se solicita el reconocimiento como mérito académico/profesional la publicación en revistas de acceso abierto que estén indizadas en plataformas comprometidas con la excelencia, como SciELO, Redalyc o DOAJ.

Asimismo, en línea con la Declaración de San Francisco de Evaluación de la Investigación (*San Francisco Declaration on Research Assessment*, DORA, 2012), los editores de revistas de Ciencias de la Salud consideran necesario apoyar la adopción de las siguientes prácticas:

1. Reducir el énfasis del índice de impacto, u otras métricas basadas en indicadores sobre la revista en que fue publicado, como una herramienta de promoción personal.
2. Promover nuevos indicadores relacionados con el contenido científico del artículo en lugar de métricas sobre la revista en que fue publicado.

Sant Joan d'Alacant, España, 25 de noviembre de 2017.

Firmantes:

- *Javier Sanz-Valero*
Editor jefe de la revista *Medicina y Seguridad del Trabajo*. Instituto de Salud Carlos III, Escuela Nacional de Medicina del Trabajo, Madrid, España.
- *Remedios Melero Melero*
Miembro del grupo de trabajo Acceso Abierto a La Ciencia. Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos-CSIC, Valencia, España.
- *Cristina Bojo Canales*
Coordinadora de la red SciELO España. Instituto de Salud Carlos III, Biblioteca Nacional de Ciencias de la Salud, Madrid, España.

- *Enrique Perdiguero Gil*
Director de la revista Doctorado. Universidad Miguel Hernández, Elche, España.
- *Jesús Manuel Culebras Fernández*
Director de la revista Journal of Negative and No Positive Results. Asociación para el Progreso de la Medicina, León, España.
- *Carmina Wanden-Berghe*
Directora de la revista Hospital a Domicilio. Centro Internacional Virtual de Investigación en Nutrición (CIVIN), Alicante, España.
- *María Dolores Ruiz López*
Editora de la revista Ars Pharmaceutica. Universidad de Granada, Granada, España.
- *Manuel Amezcua Martínez*
Director de la revista Index de Enfermería. Fundación Index, Granada, España.
- *Carlos Alvarez-Dardet*
Director de la revista Gaceta Sanitaria. Sociedad Española de Salud Pública (SESPAS), Barcelona, España.
- *Mikel Astrain Gallart*
Director de la revista Dynamis. Universidad de Granada, Granada, España.
- *María del Mar Vaquero Pérez*
Directora de la revista Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana. Federación Ibero-latinoamericana de Cirugía Plástica (FILACP) y Sociedad Española de Cirugía Plástica, Reparadora y Estética (SECPRE), Madrid, España.
- *María José López Montesinos*
Directora de la revista Enfermería Global. Universidad de Murcia, Murcia, España.
- *Manuel Sosa Henríquez*
Director de la revista Osteoporosis y Metabolismo Mineral. Sociedad Española de Investigación Ósea y Metabolismo Mineral (SEIOMM), Madrid, España.
- *José Luis Pardal-Refoyo*
Director de la revista ORL. Universidad de Salamanca, Salamanca, España.
- *Agustín Romero Medina*
Director de la revista Anales de Psicología. Universidad de Murcia, Murcia, España.
- *Elena Primo Peña*
Directora de la Biblioteca Nacional de Ciencias de la Salud. Instituto de Salud Carlos III, Madrid, España.
- *Ángel Hernández Merino*
Director de la Revista Pediatría de Atención Primaria. Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria, Madrid, España.
- *Luis Miguel Torres Morera*
Director de la Revista de la Sociedad Española del Dolor. Sociedad Española del Dolor, Cádiz, España.
- *Antonio Bascones Martínez*
Director de la revista Avances en Odontología. Ediciones Avances, Madrid, España.
- *Fernando Fernandez-Llimos*
Editor jefe de la revista Pharmacy Practice. Centro de Investigaciones y Publicaciones Farmacéuticas, Granada, España.
- *Mariano Rodríguez Portillo*
Director de la revista Nefrología. Sociedad Española de Nefrología, Santander, España.
- *Javier Soldevilla Agreda*
Director de la revista GEROKOMOS. Sociedad Española de Enfermería Geriátrica y Gerontológica, Barcelona, España.
- *José Miguel Soriano del Castillo*
Editor jefe de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética. Fundación Academia Española de Nutrición y Dietética, Pamplona, España.
- *Elena Ronda Pérez*
Directora de la revista Archivos de Prevención de Riesgos Laborales. Societat Catalana de Salut Laboral, Barcelona, España.
- *Martín Rodríguez Álvaro*
Director de ENE Revista de Enfermería. Grupo de Enfermería ENE, La Palma, España.
- *Jose Manuel Moreno Villares*
Director de la revista Nutrición Hospitalaria. Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE), Madrid, España.
- *Teresa del Campo Balsa*
Directora de la Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo. Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo, Madrid, España.
- *Marta Molina Olivas*
Editora de la Revista Española de Salud Pública. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Madrid, España.
- *Julián Almaraz Carretero*
Director de la revista Escritos de Psicología. Facultad de Psicología de la Universidad de Málaga, Málaga, España.
- *Ernest Abadal*
Editor de la revista BiD. Universitat de Barcelona, Barcelona, España.
- *Rodolfo Crespo Montero*
Director de la revista Enfermería Nefrológica. Sociedad Española de Enfermería Nefrológica, Madrid, España.
- *Ana Dago Martínez*
Directora de la revista Pharmaceutical Care España. Fundación Pharmaceutical Care España, Madrid, España.

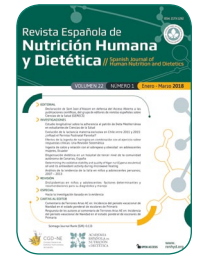
Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Estudio longitudinal sobre la adherencia al patrón de Dieta Mediterránea en estudiantes de Ciencias de la Salud

María Amparo Sánchez-Fideli^a, Ana Gutiérrez-Hervás^{b,*}, Mercedes Rizo-Baeza^b, Ernesto Cortés-Castell^c

^a Departamento de Ciencias Biomédicas, Universidad CEU Cardenal Herrera, Centro de Elche, Alicante, España.

^b Departamento de Enfermería, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Alicante, San Vicente del Raspeig, Alicante, España.

^c Departamento de Farmacia, Pediatría y Química Orgánica, Facultad de Farmacia, Universidad Miguel Hernández, Sant Joan, Alicante, España.

*ana.gutierrez@ua.es

Editora Asignada: María Rocío Olmedo-Requena. Universidad de Granada. Granada, España.

Recibido el 3 de febrero de 2017; aceptado el 24 de diciembre de 2017; publicado el 3 de marzo de 2018.

➤ Estudio longitudinal sobre la adherencia al patrón de Dieta Mediterránea en estudiantes de Ciencias de la Salud

PALABRAS CLAVE

Índice de Masa Corporal;
Dieta Mediterránea;
Estudiantes;
Estudiantes del Área de la Salud;
Estudiantes de Enfermería;
Fisioterapia.

RESUMEN

Introducción: El período universitario suele ser el momento en que los estudiantes asumen por primera vez su propia alimentación y pueden adquirir hábitos que repercutirán en su futura salud. Se analiza la evolución del índice de masa corporal (IMC) y adherencia a la Dieta Mediterránea en estudiantes de Ciencias de la Salud estudiando los efectos de la formación recibida en el primer curso y en el segundo curso académico.

Material y Métodos: Estudio piloto sobre el seguimiento de 124 estudiantes de Ciencias de la Salud de la Universidad CEU Cardenal Herrera (grados de Enfermería y Fisioterapia), mediante el cuestionario KIDMED en primer curso y durante el segundo curso académico, valorando los cambios en la adherencia a la Dieta Mediterránea y posibles factores asociados (sexo, grado de procedencia, comensalidad, estado de IMC y valoración de la adherencia previa).

Resultados: Se encuentra buena correlación entre IMC inicial y final ($r^2=0,848$; $p<0,001$) y valoración KIDMED inicial y final ($r^2=0,691$; $p<0,001$). El IMC no muestra diferencias significativas al recibir la formación. Se produce un incremento significativo de la valoración KIDMED, mayor en los alumnos de Enfermería ($p=0,045$). El 50,8% mejora su adherencia a la dieta, tanto en el análisis bivariante como multivariante de regresión logística binaria, únicamente se observa asociación inversa a la adherencia inicial (OR=1,68[1,35–2,08]; IC=95%; $p<0,001$).

Conclusiones: Se observó una ligera mejoría en la adherencia a la Dieta Mediterránea cuando los estudiantes cursaban segundo curso de Ciencias de la Salud. Por ello, incluir información científica acerca de hábitos dietéticos y estilos de vida saludables a los universitarios contribuye a mejorar sus propios hábitos y poderlos promover entre sus futuros pacientes.

➤ Longitudinal study about the adherence to Mediterranean Diet patterns in Health Sciences students

KEYWORDS

Body Mass Index;
Diet, Mediterranean;
Students;
Students, Health Occupations;
Students, Nursing;
Physical Therapy Specialty.

ABSTRACT

Introduction: The university period is usually the moment when students assume their own diet for the first time and can acquire habits that will affect their future health. The evolution of the nutritional status of the body mass index (BMI) and adherence to the Mediterranean Diet in Health Sciences students in the Nursing and Physiotherapy degrees is studied by studying the effects of the training received in the first year and in the second academic course on Dietetics and Nutrition.

Material and Methods: Pilot study on the follow-up of 124 students of Health Sciences of the *Universidad CEU Cardenal Herrera* (Nursing and Physiotherapy degrees), by means of the KIDMED questionnaire before and after studying a subject of Nutrition in first year and during the second academic year, assessing the changes in the adherence to the Mediterranean Diet and possible associated factors (sex, degree of origin, commensality, state of nutrition through BMI and assessment of previous adherence).

Results: A good correlation was found between initial and final BMI ($r^2=0.848$, $p<0.001$) and initial and final KIDMED assessment ($r^2=0.691$, $p<0.001$). The nutrition status BMI does not show significant differences when receiving the training. There was a significant increase in KIDMED assessment, higher in Nursing students ($p=0.045$). 50.8% improves its adherence to the diet, both in the bivariate and multivariate analysis of binary logistic regression, only an inverse association with the initial adherence is observed (OR=1.68[1.35–2.08]; IC=95%, $p<0.001$).

Conclusions: A slight improvement in the adherence of the students' diet to the Mediterranean Diet was observed when the students were taking a second course in Health Sciences and had received nutrition training. Therefore, include scientific information about dietary habits and healthy lifestyles to college students help improve their own habits and promote them among their future patients.

CITA

Sánchez-Fideli MA, Gutiérrez-Hervás A, Rizo-Baeza M, Cortés-Castell E. Estudio longitudinal sobre la adherencia al patrón de Dieta Mediterránea en estudiantes de Ciencias de la Salud. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2018; 22(1): 4-13. doi: 10.14306/renhyd.22.1.362

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha incrementado la preocupación internacional por los problemas de nutrición en la adolescencia y juventud, sobre todo en relación a la prevalencia de sobrepeso, obesidad y patologías asociadas¹⁻⁷. La mayoría de los universitarios están en su última etapa de la adolescencia, período de la vida en el que el individuo se prepara para el trabajo y para asumir la vida adulta con todas sus responsabilidades, lo que implica desde el punto de vista de la salud un aumento de las necesidades de energía y nutrientes⁸.

Además, el período de estudios universitarios suele ser el momento en que los estudiantes asumen por primera vez su propia alimentación y atraviesan una etapa decisiva para

adquirir hábitos y conductas alimentarias que repercutirán en su futura salud⁹⁻¹¹. Por ello, constituyen una población clave para realizar promoción y prevención de la salud¹².

En la actualidad existen diversos estudios de alimentación en colectivos universitarios sobre sus hábitos de vida y conductas alimentarias^{6,9,13-19}. Sin embargo, es importante considerar que hay titulaciones, como las que se refieren a las Ciencias de la Salud, en las que los estudiantes no sólo deben prepararse para utilizar los conocimientos adquiridos en beneficio propio, sino que también deben tener en cuenta que dichos conocimientos van a repercutir en su vida adulta y profesional¹⁹⁻²².

La Dieta Mediterránea junto con hábitos de vida saludables es uno de los modelos dietéticos más saludables que existen actualmente^{9,21}. Sin embargo, el patrón dietético equilibrado

se está dejando de seguir en los jóvenes universitarios²¹, incluso se observa una pérdida de Adherencia a la Dieta Mediterránea (ADM) con las consecuencias de un aporte deficiente que cubra sus necesidades nutricionales^{9,23}. La prevalencia de hábitos alimentarios inadecuados, el desorden en los horarios de las comidas, la facilidad de disponer de alimentos de alta densidad calórica a coste relativamente bajo y la tendencia al sedentarismo, constituyen factores de riesgo en la aparición de sobrepeso y de los trastornos de la conducta alimentaria⁹.

Esto justifica la necesidad de realizar estudios sobre la calidad de los hábitos alimentarios en la población universitaria, conocer su estado nutricional y su ADM. Al mismo tiempo, centrar el estudio en dos titulaciones, que pertenecen al área de la Salud, incentiva más si cabe el interés por la repercusión que esta investigación supone. En muchos casos es evidente la necesidad de mejorar la formación teórica sobre la Dieta Mediterránea para fomentar su adherencia en colectivos de universitarios²¹, de tal manera que influya en ellos en beneficio de su salud. La adquisición de mejores hábitos alimentarios y estilos de vida adecuados evitará llegar al sobrepeso y la obesidad²⁰. Actualmente son varios los estudios acerca de los hábitos de vida en los estudiantes de Ciencias de la Salud, y es que estos universitarios como futuros profesionales sanitarios deben crear unos hábitos de vida saludables antes de ejercer como profesionales y asesorar a sus pacientes, para así colaborar a la hora de combatir problemas de salud pública como la obesidad y sus comorbilidades asociadas^{24,25}. Pero no existe ningún estudio en el que se haya realizado un seguimiento longitudinal, encaminado a conocer la repercusión de la formación recibida sobre sus estilos de vida.

El objetivo de este trabajo es realizar un seguimiento de la evolución del índice de masa corporal (IMC) y de la ADM en un grupo de estudiantes de las titulaciones de Enfermería y Fisioterapia durante dos años, para analizar los efectos y cambios que tienen después de recibir formación en Ciencias de la Salud. De este modo, se observa si estos estudios específicos influyen en sus hábitos y situación nutricional preparándolos para su propio estado de salud y su futura actividad profesional.

MATERIAL Y MÉTODOS

Población: Se valoró el IMC y la ADM de jóvenes que se forman en las titulaciones de Enfermería y Fisioterapia de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad CEU Cardenal Herrera del Centro de Elche, Alicante (España). Para

ello, se realizó un estudio piloto longitudinal de la ADM durante el período comprendido en dos cursos académicos, de 2013 a 2014 y de 2014 a 2015.

Muestra: El número total de participantes en el seguimiento fue de 124 estudiantes, 81 de Enfermería y 43 de Fisioterapia. Como criterio de inclusión se determinó que los alumnos estuvieran matriculados en primero durante el curso 2013-2014 (148 de Enfermería y 62 de Fisioterapia) y en segundo, durante el curso 2014-2015 de dichas titulaciones. Además, cada uno de ellos participó de forma voluntaria y firmó el consentimiento informado tras una explicación del proyecto en el que iban a colaborar. Como criterios de exclusión se consideró la no participación voluntaria y la no continuidad en los estudios, lo que supuso una pérdida de 81 alumnos (un 42% dejaron de colaborar en el trabajo de investigación, un 34,6% no superaron las materias de primero y un 23,4% dejaron la universidad), así como la no cumplimentación de la encuesta entregada de modo completo (n=5).

Métodos: Para la obtención de datos, los responsables de la investigación suministraron una encuesta en dos momentos (en enero de 2014 a los estudiantes de Enfermería y de Fisioterapia que cursaban primero y al año siguiente, en enero de 2015, a los mismos estudiantes que hacían segundo curso).

Las variables analizadas se obtuvieron a partir de una encuesta que constaba de una primera parte que incluía datos del estudiante, tales como, edad, sexo, titulación, peso, talla y comensalidad. La segunda parte constó del test KIDMED²⁶ para la valoración de la ADM. Dicho test cuenta con un total de 16 preguntas: doce puntúan positivamente y cuatro puntúan negativamente cuando las respuestas son afirmativas, por lo que la puntuación de dicho test puede oscilar entre -4 y 12 puntos. Los autores del KIDMED proporcionaron la siguiente escala para la valoración de la ADM: índice KIDMED: ≥ 8 Dieta Mediterránea óptima; 4-7 necesidad de mejorar patrón alimentario; ≤ 3 dieta de muy baja calidad.

Se consideró que mejoraban la dieta cuando en la segunda encuesta el estudiante obtuvo mejor puntuación que en la previa y esta variable dicotómica se utilizó en el análisis bivariable y multivariable de regresión logística binaria. Además, se valoró mediante las preguntas específicas la adecuación al consumo de frutas y verduras, pescado, comida rápida, legumbres, cereales, frutos secos, aceite de oliva, bollería, lácteos y dulces.

El índice de masa corporal (IMC) (kg/m^2) se calculó a partir de los datos antropométricos autoreportados por los estudiantes y se clasificó en 4 categorías de acuerdo con el criterio de la OMS²⁷: bajo peso ($\text{IMC} \leq 18,5 \text{kg}/\text{m}^2$), normopeso ($\text{IMC} = 18,5 - 24,9 \text{kg}/\text{m}^2$), sobrepeso ($\text{IMC} \geq 25 \text{kg}/\text{m}^2$) y obesidad ($\text{IMC} \geq 30 \text{kg}/\text{m}^2$).

Análisis estadístico: El estudio estadístico fue realizado mediante el programa estadístico IBM SPSS Statistics versión 24.0. Para las variables cualitativas se utilizaron las frecuencias absolutas y las relativas, así como para las variables cuantitativas medias y desviaciones estándar. Para la comparación entre los estudiantes antes y después se realizó la prueba T de Student para muestras pareadas, y para el estudio de las diferencias entre las titulaciones se utilizó el test de Kruskal-Wallis. La valoración de las variables cualitativas se realizó en el análisis bivalente mediante el test Chi Cuadrado y el análisis multivalente mediante la regresión logística binaria de todas las variables frente a la variable principal (mejora en la adecuación a la Dieta Mediterránea). Como el máximo posible de variables a introducir en el modelo está limitado a seis variables (63 eventos que mejoran la ADM), se utilizaron las variables dicotómicas, sexo y grado, los dos grados de libertad de la comensalidad, y las variables cuantitativas KIDMED inicial y estado de nutrición se analizaron como variable categorizada. Se obtuvieron los parámetros de ajuste del modelo (χ^2 y p) y las OR ajustadas con su IC al 95%, así como la probabilidad de mejorar la ADM según los factores analizados. Para todos los modelos realizados se consideró un nivel de significancia del valor $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

Se ha estudiado la evolución de 124 estudiantes (59,0% de los matriculados) durante dos cursos consecutivos en dos grados de Ciencias de la Salud. Del total, 81 son estudiantes de Enfermería y 43 son de Fisioterapia, con una proporción de mujeres del 57,3% (n=71).

Se observó una buena correlación entre el IMC inicial y final ($r^2=0,848$; $p < 0,001$) y entre la puntuación del test KIDMED durante el primer curso frente al segundo ($r^2=0,691$; $p < 0,001$). Al analizar si existe variación entre los valores iniciales y finales se obtienen resultados significativos ($p < 0,001$) en la valoración del KIDMED, en el primer curso los alumnos obtuvieron una puntuación media de 6,8 (DE:2,4) y en el segundo curso obtuvieron una media de 7,4 (DE:2,3). Al clasificar a los alumnos en dos grupos, dependiendo de la titulación de grado universitario que estaban cursando, se observó que el grupo de Enfermería incrementó el resultado del KIDMED una media de 0,85 puntos (DE:1,85). Mientras el grupo de Fisioterapia lo incrementó una media de 0,21 puntos (DE:1,83) con diferencias significativas ($p=0,045$) según el test Kruskal-Wallis. Al estudiar el IMC, no se observaron cambios significativos entre ambos grupos ($p=0,846$; test de Kruskal-Wallis); así, los estudiantes de Enfermería presentaron una diferencia media de

IMC final frente al inicial de 0,19 (DE:1,04) kg/m^2 , siendo nula esta diferencia en el grupo de Fisioterapia con una media de -0,00 (DE:1,33).

Para analizar la mejora en la adherencia a la Dieta Mediterránea se realizó el test χ^2 entre las variables edad, sexo, grado universitario estudiado, comensalidad y valor inicial del test KIDMED. Del total de la muestra, 63 alumnos (50,8%) mejoraron la puntuación del KIDMED en el segundo curso. Los resultados de este test mostraron diferencias significativas con la puntuación inicial del KIDMED, los estudiantes que obtuvieron una peor puntuación en dicho test realizado en el primer curso fueron los que presentaron una mayor mejoría en este mismo test *a posteriori* de cursar materias con conocimientos teóricos y prácticos en Ciencias de la Salud durante el segundo curso académico ($p < 0,001$). El resto de variables no presentó diferencias significativas (Tabla 1).

Al analizar la valoración KIDMED inicial y cada uno de sus dominios por alimentos, se obtuvieron los valores expresados en la Tabla 2. En ella, se muestran los datos obtenidos en la primera encuesta como "antes" (en primer curso) y los obtenidos en la segunda como "después" (en segundo curso), haciendo una comparación de medias con la prueba T de Student. Los valores indican que hubo una mejora significativa de frutas y verduras en ambos grados universitarios (0,59 antes y 0,65 después en Enfermería y 0,63 antes y 0,71 después en Fisioterapia sobre 1 que sería el 100% del cumplimiento de las raciones recomendadas de frutas y verduras) y sólo hubo una mejora de cereales en Enfermería (0,56 antes y 0,67 después), en este caso los estudiantes de Enfermería consumían poco más de la mitad de las raciones de cereales recomendadas durante el primer curso y pasaron a consumir casi el 70% de estas recomendaciones en el segundo curso de sus estudios. Además, se confirma un mayor incremento en la valoración (puntuación total) del KIDMED en Enfermería.

El consumo de pescado mejoró en los estudiantes de Enfermería respecto a los de Fisioterapia, aunque el incremento no fue significativo. En ninguno de los grupos se consumían las raciones recomendadas de este alimento, el cumplimiento estuvo entorno al 0,6 en ambos grupos; es decir consumían algo más de la mitad de las raciones recomendadas. En el caso de los frutos secos, el consumo fue menor, los estudiantes de Enfermería consumían aproximadamente un tercio de la ración recomendada para este grupo de alimentos. Este consumo también aumentó ligeramente durante el segundo curso académico, pero no se obtuvieron diferencias significativas. Por el contrario, los estudiantes de Fisioterapia consumían aproximadamente la mitad de la ración recomendada de frutos secos, pero su consumo no aumentó. El consumo de alimentos poco

Tabla 1. Distribución de las características del alumnado que mejora su dieta (n=124) y análisis bivariante.

Variable	Alumnado que no mejora la ADM n (%)	Alumnado que mejora la ADM n (%)	p test χ^2 *
Total	61 (49,2)	63 (50,8)	NP
Edad	Media=21,4; DE=5,1	Media=21,0; DE=4,7	0,425
Sexo			
Hombres	26 (49,1)	27 (50,9)	0,979
Mujeres	35 (49,3)	36 (50,7)	–
Grado			
Fisioterapia	26 (60,5)	17 (39,5)	0,067
Enfermería	35 (43,2)	46 (56,8)	–
Comensalidad			
Sólo	13 (68,4)	6 (31,6)	–
Con familia	41 (44,1)	52 (55,9)	0,053
Con amigos	7 (58,4%)	5 (41,6)	0,568
KIDMED inicial*			
Malo	2 (16,7)	10 (83,3)	0,214
Mejorar	22 (34,9)	41 (65,1)	<0,001
Bueno	37 (75,5)	12 (24,5)	–
IMC*			
Delgado	3 (42,9)	4 (57,1)	0,813
Normopeso	47 (47,5)	52 (52,5)	0,409
Sobrepeso	11 (61,1)	7 (38,9)	–

ADM: Adherencia a la Dieta Mediterránea; **NP:** No procede; **DE:** Desviación Estándar.

*KIDMED e IMC categorizados según valoración del test y respectivamente p del test Chi-Cuadrado.

Tabla 2. Cambios en la adherencia a la Dieta Mediterránea y sus componentes, (media; DE) al cursar primero de grado (antes) y primer semestre de segundo de grado (después) de Ciencias de la Salud.

Media de puntuación por alimentos	Grado Enfermería			Grado Fisioterapia		
	Antes**	Después**	p*	Antes**	Después**	p*
Frutas y verduras	0,59 (0,29)	0,65 (0,31)	0,016	0,63 (0,32)	0,71 (0,29)	0,029
Pescado	0,59 (0,50)	0,64 (0,48)	0,288	0,67 (0,47)	0,63 (0,49)	0,570
Legumbres	0,80 (0,40)	0,77 (0,43)	0,369	0,91 (0,29)	0,88 (0,32)	0,660
Cereales	0,56 (0,35)	0,67 (0,30)	0,005	0,65 (0,35)	0,70 (0,33)	0,439
Frutos secos	0,37 (0,49)	0,44 (0,50)	0,181	0,58 (0,50)	0,56 (0,50)	0,767
Aceite oliva	0,98 (0,16)	1,00 (0,00)	0,159	0,95 (0,21)	1,00 (0,00)	0,160
Lácteos	0,69 (0,33)	0,74 (0,34)	0,118	0,76 (0,32)	0,67 (0,34)	0,181
Comida rápida	-0,41 (0,49)	-0,46 (0,50)	0,397	-0,43 (0,50)	-0,33 (0,48)	0,290
Bollería	-0,32 (0,47)	-0,23 (0,43)	0,052	-0,26 (0,44)	-0,21 (0,41)	0,486
Golosinas	-0,24 (0,43)	-0,19 (0,39)	0,251	-0,19 (0,40)	-0,26 (0,45)	0,262
Puntuación KIDMED (máximo 12)	6,44 (2,17)	7,31 (2,25)	<0,001	7,44 (2,73)	7,65 (2,34)	0,458

DE: Desviación Estándar; * **Test T-Student** para muestras pareadas; **Antes:** Curso 2013-2014; **Después:** Curso 2014-2015; ** **Valores comprendidos entre 0 y 1** para aquellas variables que puntúan positivamente, entendiendo 1 como el cumplimiento de todas las raciones según las recomendaciones para cada grupo de alimento, y entre 0 y -1 en las variables que puntúan de forma negativa (comida rápida, consumo de bollería y golosinas) donde 0 sería el no consumo de estos productos alimenticios y -1 el consumo muy frecuente de los mismos.

saludables –como comida rápida y dulces– sufrió ligeras fluctuaciones que no mostraron una tendencia ni resultaron significativas estadísticamente. En el caso de la bollería se observó una leve mejoría, aunque tampoco se encontraron diferencias significativas (Tabla 2).

Con respecto al IMC, el grupo de Enfermería tuvo una ligera diferencia con 0,19 puntos de media (DE:1,04). Sin embargo, el grupo de Fisioterapia no presentó diferencias ya que obtuvo una variación media de -0,00 (DE:1,33) e incluso aumentó ligeramente el IMC. De estos resultados no se encontraron diferencias significativas ($p=0,846$) según el test Kruskal-Wallis.

Con el fin de dilucidar los factores asociados a la mejora en la puntuación de la dieta, se realizó el análisis bivalente y multivalente mediante el modelo de regresión logística binaria, obteniéndose los resultados expresados en la Tabla 3. No se observó asociación significativa con el sexo, grado universitario cursado (Enfermería o Fisioterapia), comensalidad, ni el IMC. A pesar de no obtener resultados estadísticamente significativos, las OR mostraron una mejoría de las

mujeres frente a los hombres (1,04), del grado de Enfermería frente al de Fisioterapia (1,56), del alumnado que comía con su familia (2,89) frente al que comía solo (1) y el que peor puntuación obtuvo fue el alumnado que comía con amistades (0,85). Con respecto al IMC, el alumnado que obtuvo una mayor mejoría fue el grupo que tenía exceso de peso, tanto sobrepeso como obesidad (1,43), frente al alumnado con un IMC de normopeso o bajopeso. Del mismo modo, se observó mayor mejoría en los estudiantes que peor puntuación inicial tenían ($OR=0,597[0,480-0,743]$; $p<0,001$). Por ello, se observó una mayor probabilidad de mejora de su dieta para la ADM en el alumnado que tenían un peor IMC y por el contrario una menor probabilidad de mejora en el alumnado que había obtenido una mayor puntuación del KIDMED en el primer curso de grado.

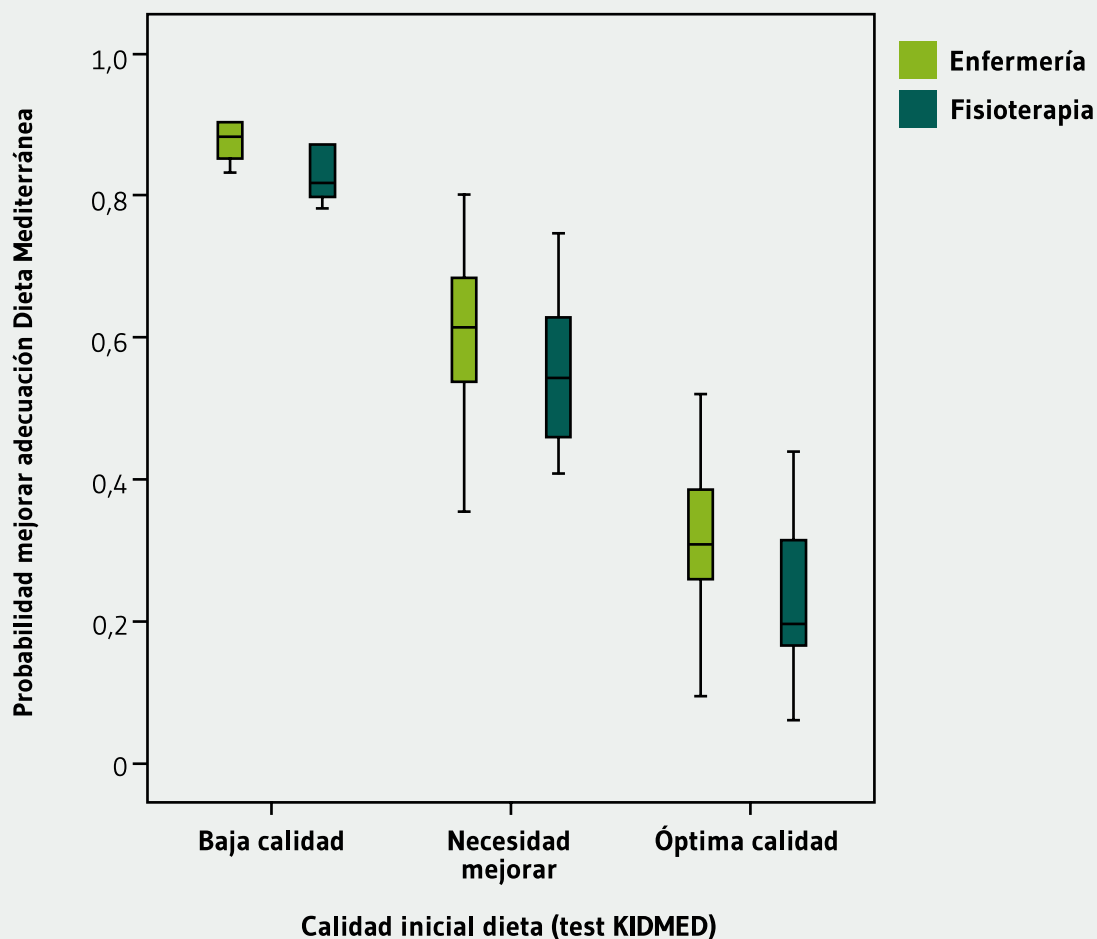
Al representar la probabilidad pronosticada calculada mediante el análisis multivalente (Figura 1), se confirma la mayor probabilidad de mejorar la dieta en los que peor puntuación inicial tenían y aunque no es significativa, la tendencia en todos los grupos de mayor probabilidad se observó en el grado de Enfermería.

Tabla 3. Análisis multivalente utilizando como variable dependiente la mejora en la ADM en función del sexo, grado universitario, comensalidad, valoración inicial del KIDMED y evaluación según IMC de los estudiantes ($n=124$).

Variable	Regresión logística binaria		
	OR ajustado (IC 95%)	OR (IC 95%)	p
Total	NP	NP	NP
Sexo			
Hombres (53)	1	1,01 (0,50-2,06)	0,943
Mujeres (71)	1,04 (0,42-2,63)	–	–
Grado			
Fisioterapia (43)	1	0,50 (0,23-1,06)	0,360
Enfermería (81)	1,56 (0,60-4,06)	–	–
Comensalidad			
Sólo (19)	1	–	–
Con familia (93)	2,89 (0,65-12,87)	0,36 (0,13-1,04)	0,162
Con amigos (12)	0,85 (0,14-5,06)	0,64 (0,14-2,90)	0,861
IMC	1,43 (0,63-3,27)	1,21 (0,26-5,67)	0,393

OR: Odds Ratio; **IC 95%:** Intervalo de Confianza al 95%; **NP:** No procede; **Modelo de regresión logística** $\chi^2=37,964$ ($p<0,001$); **OR ajustada** por sexo, grado universitario, comensalidad e IMC.

Figura 1. Probabilidad pronosticada de mejorar la evaluación de la dieta con el test KIDMED según el modelo de regresión logística de los estudiantes de Enfermería y Fisioterapia, en función de su valoración inicial, después de cursar primero y primer semestre de segundo Grado de Ciencias de la Salud.



DISCUSIÓN

Los estudiantes de primer curso de Ciencias de la Salud de Enfermería y de Fisioterapia tienen una dieta que según el test KIDMED necesitan mejorar en su mayoría. Después de un año, tiempo en el que han recibido formación en Ciencias de la Salud y cursado una asignatura de Nutrición con temario similar en ambas titulaciones, tienen una mejora en la adecuación a la Dieta Mediterránea que no depende del sexo, ni del IMC, ni de los estudios de grado cursados, ni de la comensalidad (la mayoría de los estudiantes come con la familia), pero sí que mejoran más los que peor puntuación previa tenían. Aun así, el valor medio de la puntuación KIDMED no está en valores de dieta óptima.

Se ha detectado un bajo consumo de frutas, verduras, legumbres, frutos secos y pescados (alimentos frecuentes en la Dieta Mediterránea). Del mismo modo, se había observado con anterioridad en muestras de estudiantes de Ciencias de la Salud que existe una relación entre el bajo consumo de estos alimentos con un mayor IMC y circunferencia abdominal^{18,28} que podría afectar a su mayor IMC y peor ADM. Sin embargo, en la población analizada se produce un pequeño incremento de los alimentos saludables (frutas y verduras y aceite de oliva) en ambas titulaciones de Enfermería y Fisioterapia y mejora en el consumo de cereales (refinados y no refinados) en Enfermería en el período de segundo curso académico. En este sentido, es significativo que los estudiantes adecúen sus hábitos alimentarios y se acerquen a la ingesta de tres raciones de frutas y dos de verduras diarias;

además en Enfermería encontramos estudiantes que realizan una toma de cereales y de lácteos que se aproxima a las recomendaciones diarias^{21,23,29}. También en esta titulación hay una ligera mejoría en la ADM por un menor consumo de bollería industrial, aunque esa disminución no es significativa²¹. Sin embargo, en lo que respecta al consumo de legumbres, pescados, frutos secos y el consumo de comida rápida y dulces los estudiantes se encuentran a distancia de las recomendaciones y coinciden con los resultados obtenidos en otros estudios sobre universitarios^{1,21,23}. Hay que tener en cuenta que estos cambios pueden no sólo atribuirse a la formación académica sino también al entorno social y universitario en el que se encuentran realizando sus estudios.

Comparar el primer año de universidad con otro curso posterior supone comprobar si hay algún cambio en los hábitos de vida de los jóvenes tras cursar materias que promueven hábitos de alimentación saludables, ya que estos estudiantes en ocasiones viven fuera de casa teniendo que cocinar su propia comida. Este paso del instituto a la universidad es un período de riesgo para el aumento de peso y cambios en comportamientos saludables, tales como la realización de ejercicio físico y los hábitos dietéticos adecuados¹⁶. En el que hay un alto riesgo de reducir el consumo de frutas y verduras^{18,29}. Así mismo, se ha observado que los estudiantes que continúan viviendo con los padres y comen con la familia tienen mejores hábitos de alimentación, mejor salud emocional y autopercepción de la salud, menor prevalencia de sobrepeso y obesidad y una mayor satisfacción con la vida y la alimentación³. Por ello, se recomienda promover programas de alimentación saludables ya desde la adolescencia^{30,31}.

Respecto a los resultados del test KIDMED se observa una ligera mejora en el conjunto de los universitarios, principalmente en el alumnado que tenía una peor puntuación de este test al iniciar sus estudios de grado en Ciencias de la Salud y aquel que tenía una puntuación mayor de IMC (sobrepeso y obesidad), dado que solían consumir una menor cantidad de alimentos saludables. Por ello se recomienda enriquecer a estos alumnos con conocimientos científicos para mejorar sus estilos de vida^{12,20,24}. Respecto a la ADM, aunque se observa una mejoría, algo mayor entre los estudiantes de Enfermería, no obstante diferentes estudios muestran la mala alimentación de estos estudiantes universitarios^{21,24}. Por lo tanto, esta formación resulta escasa o insuficiente para mejorar los hábitos alimentarios de los universitarios²⁴.

La principal fortaleza a destacar es el seguimiento a estudiantes en dos cursos académicos de los grados de Enfermería y de Fisioterapia, donde se estudian las posibles diferencias de la alimentación de estos estudiantes al recibir formación en Ciencias de la Salud y el análisis realizado de parámetros de medida de hábitos nutricionales adecuados.

Este análisis se ha realizado con relación a diversas variables, mediante diferentes test estadísticos, incluyendo análisis estadístico tanto bivalente como multivariante. Los resultados obtenidos han sido corroborados mediante los diferentes tests estadísticos empleados. Se muestra evidencia sobre la necesidad de mejorar la ADM, así como la independencia de la mejora respecto al sexo, grado universitario estudiado, comensalidad y el IMC de los alumnos y que la mejora depende de la adecuación previa, mejorando la adherencia a la dieta de forma más significativa los que peor adecuación previa tenían. Su importancia viene dada por los numerosos efectos beneficiosos que tiene esta dieta, por lo que es importante que los futuros sanitarios adapten este modo de alimentación con anterioridad para recomendárselo a sus futuros pacientes. Existe una relación directa entre la ingesta de alimentos relacionados con la Dieta Mediterránea y la mejora de la salud de los universitarios. De ahí, la necesidad de implementar estudios y concienciación en los estudiantes de Ciencias de la Salud para la adquisición de hábitos saludables que puedan utilizar posteriormente en su labor profesional. La principal limitación de este estudio es que al ser un trabajo piloto se ha realizado en una pequeña muestra, y para que estos resultados puedan ser extrapolados a la población general de estudiantes de Ciencias de la Salud sería necesaria la réplica del estudio en otras universidades y titulaciones con mayor número de estudiantes y un seguimiento a lo largo de toda la carrera. También hay que añadir como limitación la utilización del IMC como único parámetro de estado nutricional, datos no exentos de variabilidad al ser autoreportados por los estudiantes y el uso del test KIDMED como análisis de la adherencia a la Dieta Mediterránea dado que en el momento de planificar dicho estudio aún no estaban validados test sobre adecuación a Dieta Mediterránea en población adulta, como el test MEDAS-14³². Otro sesgo adicional estaría relacionado con la sinceridad en las respuestas de los estudiantes en las encuestas suministradas; por un lado, perciben la importancia de la salud como alumnos de Ciencias de la Salud, pero por otro lado pueden estar influenciados por el entorno social, las modas y su nueva etapa de vida universitaria. Se observó que el 59,0% de estudiantes que participaron fue consciente de la relevancia de su participación.

CONCLUSIONES

Se aprecian ligeras mejorías en los hábitos alimentarios analizados, que no dependen del sexo, de la evolución del IMC, de la comensalidad, ni del grado estudiado, y como parece *a priori* lógico, esta mejora es mayor cuanto peor es el punto de partida. Por ello, parece adecuado profundizar en los conocimientos teóricos a impartir y promover aquellos

hábitos que mejoran los estilos de vida saludables en los estudiantes universitarios de Ciencias de la Salud. De este modo, inculcando la vida saludable a los estudiantes, estos mejoran en su propia salud y en hábitos de alimentación, lo cual repercutirá en su vida profesional y en sus futuros pacientes.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Universidad CEU Cardenal Herrera por el permiso otorgado a los investigadores para poder llevar a cabo esta investigación y al alumnado participante.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores expresan no tener conflicto de intereses.

REFERENCIAS

- (1) El Ansari W, Stock C, Mikolajczyk RT. Relationships between food consumption and living arrangements among university students in four European countries - a cross-sectional study. *Nutr J*. 2012; 11: 28.
- (2) Milà-Villaruel R, Bach-Faig A, Puig J, Puchal A, Farran A, Serra-Majem L, et al. Comparison and evaluation of the reliability of indexes of adherence to the Mediterranean diet. *Public Health Nutr*. 2011; 14(12A): 2338-45.
- (3) Schnettler B, Denegri M, Miranda H, Sepúlveda J, Orellana L, Paiva G, et al. Hábitos alimentarios y bienestar subjetivo en estudiantes universitarios del sur de Chile. *Nutr Hosp*. 2013; 28(6): 2221-8.
- (4) Márquez-Sandoval YF, Salazar-Ruiz EN, Macedo-Ojeda G, Altamirano-Martínez M-O, Bernal-Orozco MF, Salas-Salvadó J, et al. Diseño y validación de un cuestionario para evaluar el comportamiento alimentario en estudiantes mexicanos del área de la salud. *Nutr Hosp*. 2014; 30(1): 153-64.
- (5) Soto MN, Aguinaga I, Canga N, Guillén-Grima F, Hermoso J, Serrano I, et al. Modificación del peso corporal de los estudiantes universitarios en Navarra durante los tres primeros años de universidad. *Nutr Hosp*. 2015; 31(6): 2400-6.
- (6) Navarro-Prado S, González-Jiménez E, Montero-Alonso MA, López-Bueno M, Schmidt-RioValle J. Estilo de vida y seguimiento de la ingesta dietética en estudiantes del Campus de la Universidad de Granada en Melilla. *Nutr Hosp*. 2015; 31(6): 2651-9.
- (7) Saczuk J, Wasiluk A, Czezelewski J, Długołęcka B. The prevalence of metabolic syndrome among students with different levels of physical activity. *Arch Latinoam Nutr*. 2016; 66(1): 52-9.
- (8) Organización Mundial de la Salud. Salud de los adolescentes [Internet]. WHO. 2016 [citado 8 de febrero de 2017]. Disponible en: http://www.who.int/topics/adolescent_health/es/
- (9) Sánchez V, Aguilar A. Hábitos alimentarios y conductas relacionadas con la salud en una población universitaria. *Nutr Hosp*. 2015; 31(1): 449-57.
- (10) Campos-Uscanga Y, agunes Córdoba R, Morales-Romero J, Romo-González T. Diseño y validación de una escala para valorar la autorregulación de hábitos alimentarios en estudiantes universitarios mexicanos. *Arch Latinoam Nutr*. 2015; 65(1): 44-50.
- (11) Bagordo F, Grassi T, Serio F, Idolo A, de Donno MA. Dietary habits and health among university students living at or away from home in southern Italy. *J Food Nutr Res*. 2013; 52(3): 164-71.
- (12) Wanden-Berghe C, Martín-Rodero H, Rodríguez-Martín A, Novalbos-Ruiz JP, Martínez E, Sanz-Valero J, et al. Calidad de vida y sus factores determinantes en universitarios españoles de Ciencias de la Salud. *Nutr Hosp*. 2015; 31(2): 952-8.
- (13) Iglesias MT, Cuesta E, Sáez A. Estudio comparativo de hábitos entre estudiantes universitarios y preuniversitarios de la zona noroeste de Madrid. *Nutr Hosp*. 2015; 31(2): 966-74.
- (14) Korn L, Gonen E, Shaked Y, Golan M. Health perceptions, self and body image, physical activity and nutrition among undergraduate students in Israel. *PLoS ONE*. 2013; 8(3): e58543.
- (15) Barrios-Vicedo R, Navarrete-Muñoz EM, García de la Hera M, González-Palacios S, Valera-Gran D, Checa-Sevilla JF, et al. Una menor adherencia a la dieta mediterránea se asocia a una peor salud auto-percibida en población universitaria. *Nutr Hosp*. 2015; 31(2): 785-92.
- (16) Deforche B, Van Dyck D, Deliens T, De Bourdeaudhuij I. Changes in weight, physical activity, sedentary behaviour and dietary intake during the transition to higher education: a prospective study. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2015; 12: 16.
- (17) Zaragoza J, Saucedo-Molina T de J, Cortés F, Lorena T. Asociación de impacto entre factores socioculturales, insatisfacción corporal, e índice de masa corporal en estudiantes universitarios de Hidalgo, México. *Arch Latinoam Nutr*. 2011; 61(1): 20-7.
- (18) Reis LC dos, Correia IC, Mizutani ES. Stages of changes for fruit and vegetable intake and their relation to the nutritional status of undergraduate students. *Einstein*. 2014; 12(1): 48-54.
- (19) Rizo-Baeza MM, González-Brauer NG, Cortés E. Calidad de la dieta y estilos de vida en estudiantes de ciencias de la salud. *Nutr Hosp*. 2014; 29(1): 153-7.
- (20) van den Berg VL, Abera BM, Nel M, Walsh CM. Nutritional status of undergraduate healthcare students at the University of the Free State. *S Afr Fam Pract*. 2013; 55(5): 445-52.
- (21) Rodrigo Vega M, Ejeda Manzanera JM, Gonzalez Panero MP, Mijancos Gurruchaga MT. Cambios en la adherencia a la dieta mediterránea en estudiantes de los Grados de Enfermería y de Magisterio tras cursar una asignatura de Nutrición. *Nutr Hosp*. 2014; 30(5): 1173-80.
- (22) Toral N, Bauermann M, Spaniol AM, Alves R. Eating disorders and body image satisfaction among Brazilian undergraduate nutrition students and dietitians. *Arch Latinoam Nutr*. 2016; 66(2): 129-34.
- (23) Ortiz-Moncada R, Norte AI, Zaragoza A, Fernández J, Davó MC. ¿Siguen patrones de dieta mediterránea los universitarios españoles? *Nutr Hosp*. 2012; 27(6): 1952-9.

- (24) Eleni E. Exploration of nursing students' dietary habits. *Health Sci J*. 2014; 8(4): 452-68.
- (25) Pei L, Wan WD, Mohd S. Nutrition Quality of Life among Female-Majority Malay Undergraduate Students of Health Sciences. *Malays J Med Sci*. 2012; 19(4): 37-49.
- (26) Serra L, Ribas L, Ngo J, Ortega RM, Pérez C, Aranceta J. Alimentación, jóvenes y dieta mediterránea en España. Desarrollo del KIDMED, índice de calidad de la dieta mediterránea en la infancia y la adolescencia. En: *Alimentación infantil y juvenil: Estudio enKid (1998-2000)*. Barcelona: Masson; 2004. p. 51-9.
- (27) Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso [Internet]. WHO. 2016 [citado 8 de febrero de 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
- (28) Zarrasquin I, Torres-Unda J, Ruiz F, Irazusta J, Kortajarena M, Hoyos I, et al. Longitudinal study: lifestyle and cardiovascular health in health science students. *Nutr Hosp*. 2014; 30(5): 1144-51.
- (29) Mardones MA, Olivares S, Aranceda J, Gómez N. Etapas del cambio relacionadas con el consumo de frutas y verduras, actividad física y control del peso en estudiantes universitarios chilenos. *Arch Latinoam Nutr*. 2009; 59(3): 304-9.
- (30) Hidalgo-Rasmussen CA, Ramírez-López G, Montaña R, Hidalgo-San Martín A. Sobrepeso medido por IMC o percibido y comportamientos de control del peso en adolescentes universitarios de Ciudad Guzmán, Jalisco, México. *Arch Latinoam Nutr*. 2012; 62(1): 53-9.
- (31) Diethelm K, Huybrechts I, Moreno L, De Henauw S, Manios Y, Beghin L, et al. Nutrient intake of European adolescents: results of the HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) Study. *Public Health Nutr*. 2014; 17(3): 486-97.
- (32) Schröder H, Fitó M, Estruch R, Martínez-González MA, Corella D, Salas-Salvadó J, et al. A short screener is valid for assessing Mediterranean diet adherence among older Spanish men and women. *J Nutr*. 2011; 141(6): 1140-5.

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Evolución de la lactancia materna exclusiva en Chile entre 2011 y 2015: ¿influyó el Permiso Postnatal Parental?

Samuel Durán-Agüero^{a,*}, Paolo Castro Villarroel^{b,c}

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

^bColegio de Nutricionistas de Chile, Santiago, Chile.

^cFacultad de Ciencias de la Salud, Universidad Central, Santiago, Chile.

*samuel.duran@uss.cl

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

Recibido el 21 de marzo de 2017; aceptado el 15 de diciembre de 2017; publicado el 20 de febrero de 2018.

➤ Evolución de la lactancia materna exclusiva en Chile entre 2011 y 2015: ¿influyó el Permiso Postnatal Parental?

PALABRAS CLAVE

Lactancia Materna;
Permiso Paternal;
Jurisprudencia;
Prevalencia.

RESUMEN

Introducción: La lactancia materna exclusiva (LME) al sexto mes de vida en Chile en 2012 era del 43%, a pesar de las campañas para aumentar esta prevalencia. En 2011 se aprobó una Ley ligada a permisos laborales para incrementar la prevalencia de LME a los 6 meses. El objetivo de este trabajo fue determinar la evolución de la lactancia materna exclusiva en Chile entre 2011 y 2015.

Material y Métodos: Estudio ecológico con datos del Departamento de Estadísticas e Información del Ministerio de Salud de Chile (2.444.426 lactantes desde 2011 a 2015). Se determinó la prevalencia de LME en el primer mes de vida, a los 3, 6 y 12 meses. Se exploraron las diferencias entre madres que disfrutaban o no de los permisos y los motivos sobre el cese de la LME a los 6 meses en 2013.

Resultados: La prevalencia de LME al primer (74%), tercer (67%) y sexto mes (53%) fue similar a los años anteriores. En la LME a los 6 meses se observó un incremento significativo de 12 puntos entre 2011 y 2015. Además, las mujeres con permisos remunerados tuvieron más probabilidad de dar LME en el mes 6º y los principales motivos que llevaron a cesar la LME a los 6 meses fueron que el lactante se quedaba con hambre (27,2%), problemas en el pezón (14,7%) e inicio de actividades laborales o estudiantiles (10,4%).

Conclusiones: Existe un incremento de la LME al 6º mes de vida en 12 puntos porcentuales entre 2011 y 2015, aunque este incremento no ocurre hasta 2014. La LME a los 6 meses es mayor en mujeres que acceden a los beneficios de la Ley. El incremento tendría relación con el cumplimiento de una meta sanitaria e incentivos económicos a los equipos de Atención Primaria de salud en esos años y no a la Ley implementada.

➤ Evolution of exclusive breastfeeding in Chile between 2011 and 2015: did the Parental Postnatal Permission influence?

KEYWORDS

Breast Feeding;
Parental Leave;
Jurisprudence;
Prevalence.

ABSTRACT

Introduction: Exclusive breastfeeding (EB) at the sixth month of life in Chile in 2012 was 43%, despite campaigns to increase this prevalence. In 2011, a Law related to work leave was approved to increase the prevalence of EB after 6 months. The objective of this work was to determine the evolution of EB in Chile between 2011 and 2015.

Material and Methods: Ecological study with data from the *Departamento de Estadísticas e Información* of the Ministry of Health of Chile (2,444,426 infants from 2011 to 2015). The prevalence of EB was determined in the first month of life, at 3, 6 and 12 months. The differences between mothers who did or did not enjoy the leave and the reasons for EB cessation at 6 months in 2013 were explored.

Results: The prevalence of EB at first (74%), third (67%) and sixth month (53%) was similar to previous years. In EB at 6 months there was a significant increase of 12 points between 2011 and 2015. In addition, women with paid maternity leave were more likely to give EBL at the 6th month and the main reasons that led to stop EB at 6 months were that the infant was left hungry (27.2%), problems in the nipple (14.7%) and start of work or student activities (10.4%).

Conclusions: There is an increase in the EB at the 6th month of life by 12 percentage points between 2011 and 2015, although this increase did not occur until 2014. The EB at 6 months is higher in women who access to the benefits of the Law. The increase would be related to the fulfilment of a health goal and financial incentives to primary health care teams in those years and not to the Law implemented.

CITA

Durán-Agüero S, Castro Villarroyel P. Evolución de la lactancia materna exclusiva en Chile entre 2011 y 2015: ¿influyó el Permiso Postnatal Parental? Rev Esp Nutr Hum Diet. 2018; 22(1): 14-20. doi: 10.14306/renhyd.22.1.376

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la lactancia materna exclusiva (LME) como "dar al lactante únicamente leche materna: no se le dan otros líquidos ni sólidos –ni siquiera agua– exceptuando la administración de soluciones de rehidratación oral o de vitaminas, minerales o medicamentos en forma de gotas o jarabes"¹. Hasta 2001, la OMS recomendaba que la LME se extendiera hasta los 4-6 meses, y posteriormente los expertos recomendaron extender esta recomendación hasta los 6 meses debido a la evidencia posterior que mostraba que la LME durante los primeros 6 meses reducía considerablemente las infecciones gastrointestinales y aumentaba el peso de los niños más que una LME de menor tiempo¹⁻³.

Además, la LME se ha mostrado como un factor protector en el lactante de enfermedades a corto plazo, tales como gastroenteritis, infección respiratoria, otitis media, desnutrición

en lactantes, enterocolitis necrotizante en prematuros y cáncer de mama, diabetes tipo 2 e hipertensión en madres, y a largo plazo, frente a enfermedades crónicas tales como diabetes tipo 2, hipertensión y obesidad⁴⁻¹⁶.

El calostro y la leche materna contienen factores antimicrobianos potenciales, tales como, inmunoglobulinas, citocinas, oligosacáridos, lisozima, lactoferrina, otras glicoproteínas, y péptidos antimicrobianos que pueden inactivar patógenos individualmente o de forma sinérgica¹⁷. Además, de una reducción de los costes económicos asociada a una mayor morbilidad en niños que han recibido LME, la alimentación con leche materna se ha mostrado más coste efectivo que la alimentación con fórmulas infantiles¹⁸⁻¹⁹. Conjuntamente, el consumo de leche materna facilita la aceptación de nuevos sabores^{20,21}.

Entre los factores asociados a la LME se ha observado que influyen tanto variables maternas (educación, ocupación, estado de salud y edad) o en el lactante (sexo, orden del

nacimiento y enfermedad) como el contexto cultural (iniciación de la lactancia materna e introducción de alimentos complementarios)²².

En Chile a finales de la década de los 70, la prevalencia de LME en el sexto mes de vida no superaba el 5%, llevando a campañas específicas a favor de la lactancia para revertir este problema. En el año 1993, tras la realización de una campaña por parte del Ministerio de Salud (MINSAL), la prevalencia aumentó hasta el 16%, y progresivamente esta prevalencia ha ido aumentando hasta el 43% en 2002 según datos de las encuestas nacionales realizadas en Chile²³.

En el año 2011, el gobierno de Chile incorporó la Ley 20.545 en el artículo 197 bis del Código del Trabajo, donde se indica que: "las trabajadoras tienen derecho a un permiso postnatal (licencia maternal) de 12 semanas u 84 días a continuación del período postnatal, durante el cual tienen derecho a percibir un subsidio, lo que permite alcanzar casi 5,5 meses antes de la reincorporación al mundo laboral"²³. Sin embargo, se desconocen los efectos de esta nueva medida sobre la prevalencia de LME, si la aplicación de la Ley ha incrementado la LME al sexto mes. El objetivo del presente artículo es determinar la evolución de la lactancia materna exclusiva en Chile entre los años 2011 al 2015.

Información (DEIS) del MINSAL del Gobierno de Chile. Concretamente corresponde al registro mensual estadístico a la serie A. El universo de estudio que corresponde a 2.444.426 menores de 12 meses registrados en las bases de datos de los centros de Atención Primaria del país. Para los datos correspondientes al año 2014 y 2015, hasta la fecha de su extracción el MINSAL los considera datos preliminares. Se obtuvo información de la LME al mes de nacimiento, a los 3 meses, a los 6 meses y a los 12 meses. También se recogió información sobre si las mujeres habían disfrutado de los tipos de permisos remunerados y los motivos que habían llevado a esas mujeres en el año 2013 a cesar LME en esos 6 primeros meses de vida de los niños.

Los análisis estadísticos se realizaron con software SPSS 22.0. Se estimó la prevalencia de LME para los meses 1º, 3º, 6º y 12º para cada año de estudio. Para comparar la evolución temporal de la prevalencia de LME se utilizó el estadístico χ^2 para tendencia lineal. Y para comparar si la prevalencia LME fue mayor en aquellas mujeres que tenían permisos remunerados se utilizó también el estadístico χ^2 . Se describió utilizando porcentajes los motivos por los cuales se había cesado la LME antes de los 6 meses en el año 2013.

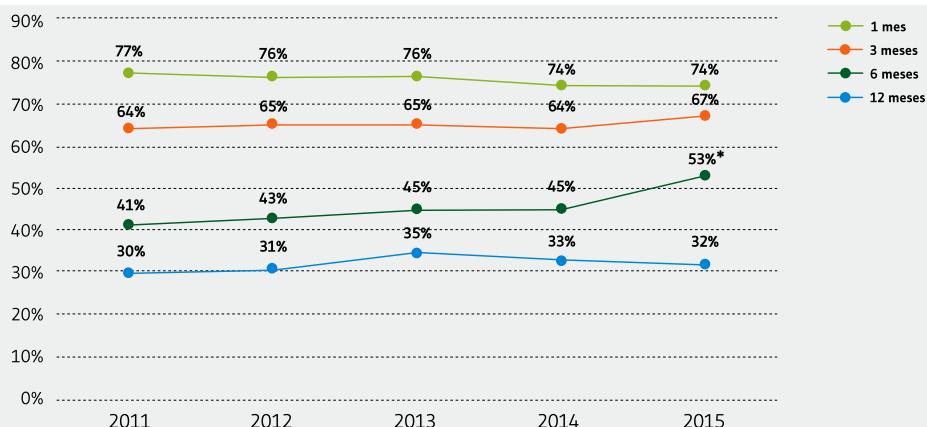
MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio ecológico con los datos de prevalencia de LME en Chile de los años 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015. Los datos fueron extraídos (15/02/2016) de las bases de datos anuales del Departamento de Estadísticas e

RESULTADOS

La evolución de la LME en Chile entre los años 2011 y 2015 se muestra en la Figura 1. La LME entre los años 2011-2015 fue similar, con excepción para el período de los seis primeros meses donde se observó un aumento del 12% entre el año 2014 y 2015 ($p < 0,001$).

Figura 1. Prevalencia de lactancia materna exclusiva al primer, tercer, sexto mes de vida y al año, en Chile en el período 2011-2015.

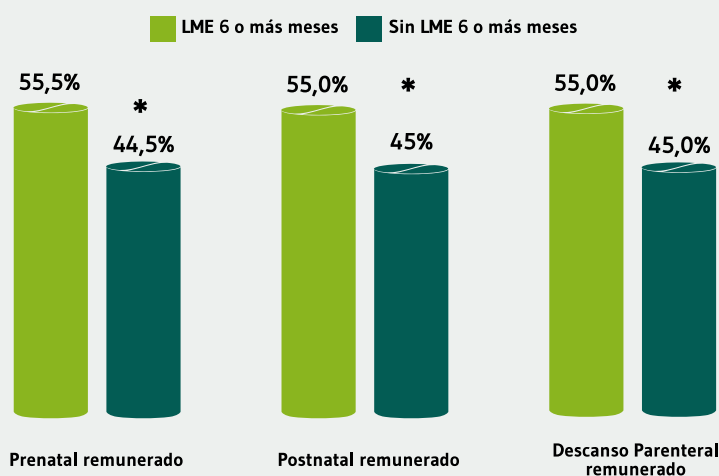


* $p < 0,001$; utilizando el test χ^2 de tendencia lineal.

En la Figura 2 se presenta la prevalencia de LME de 6 o más meses diferenciando en mujeres trabajadoras con acceso al descanso prenatal, descanso postnatal y descanso parental remunerador. En ella se observa claramente que la prevalencia de LME fue superior en aquellas mujeres que tuvieron permiso remunerado aplicado con la puesta en marcha de la Ley.

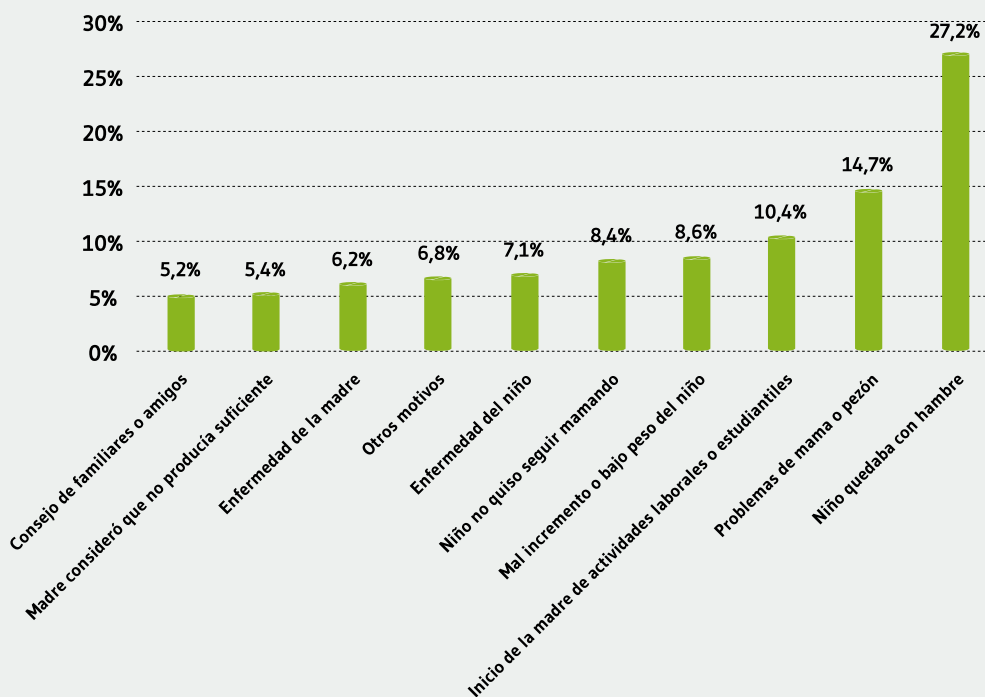
Los principales motivos que las madres refirieron para el cese de la lactancia materna fueron “el lactante quedaba con hambre” (27,2%), problemas de mama o pezón (14,7%) e inicio de la madre en actividades laborales o estudiantiles (10,4%) (Figura 3).

Figura 2. Prevalencia de lactancia materna exclusiva de 6 o más meses en mujeres trabajadoras con acceso al descanso prenatal, descanso posnatal y descanso parental remunerado en Chile, en el período 2011-2015.



* Prueba χ^2 ; $p < 0,05$

Figura 3. Motivo del cese de lactancia materna exclusiva antes del 6º mes a nivel nacional (Chile), año 2013.



DISCUSIÓN

El principal resultado del presente estudio es el incremento de la LME al 6º mes de vida en 12 puntos porcentuales entre 2014 y 2015, aunque este aumento necesita de unos años de aplicación de la Ley para ser efectivo. Además, la prevalencia de LME es mayor en las mujeres que acceden a los beneficios de la Ley respecto a aquellas que no pueden acceder. La Ley en la actualidad presenta una elevada cobertura, no obstante, quedan excluidas las estudiantes y las mujeres que tienen trabajos informales.

En Chile se han realizado cinco Encuestas Nacionales de Lactancia Materna: en 1993, 1996, 2000, 2002 y siendo la última el año 2005, en muestras representativas de la población, se hace necesario actualizar dicha información.

Entre las Metas Sanitarias de 2015, se esperaba llegar al 60% de menores con LME en el 6º mes de vida²⁴. Entre las acciones recomendadas para incrementar la LME están: (a) incorporar un consejo breve sobre los beneficios de la LME en todos los controles de salud de la gestante y luego en los controles de salud del menor desde su ingreso como recién nacido; (b) fortalecer en todos los Centros de Subsecretaría de Redes Asistenciales/División de Atención Primaria Salud, Clínicas de lactancia materna donde se atiende de inmediato a las madres que acuden por problemas agudos relacionados con la lactancia²⁵.

Se estima que la prevalencia de LME al 6º mes a nivel mundial alcanza al 40%²⁵; al comparar la prevalencia observada en Chile, esta se ubica bajo Suecia quien presenta una prevalencia del 75%²⁶, pero superior a países como Brasil (41%)²⁷, España (28%)²⁸, Estados Unidos (16%)²⁹, Canadá (13%)³⁰, Egipto (9,7%)³¹ e Irlanda (0,2%)³².

Desde la entrada en vigencia de la nueva Ley de Permiso Postnatal Parental en Chile (Ley 20.545), la prevalencia de la LME hasta el 6º mes alcanzó un 53%. Así lo indica la sexta Encuesta Nacional de Lactancia Materna²⁴, sin embargo, el incremento de la LME no parece estar asociado directamente a la nueva Ley, puesto que no hubo mayores cambios antes y después de ella.

Es probable que dicha mejoría en los registros de la LME se asocie a la Resolución Exenta N° 880³³ de la Subsecretaría de Redes Asistenciales del Ministerio de Salud, publicada en el Diario Oficial el 02 de octubre 2014, la cual aprueba las metas sanitarias para el año 2015 e incluye a LME como una de ellas, hecho que hasta el año previo no existía. De cumplirse las metas establecidas, se asocian a incentivos económicos o, dicho de otra forma, asignación de desarrollo y estímulo al desempeño colectivo por el personal regido bajo

la Ley N° 19.378 la cual establece el Estatuto de Atención Primaria de Salud Municipal³⁴. Esta resolución al parecer se condice con el posterior aumento de LME al sexto mes.

El cambio se observa solamente entre el año 2014 y 2015 para el 6º mes de vida y sin cambios para los cortes del mes 1º, 3º y 12º, lo que se condice con la exigencia de la meta sanitaria anteriormente mencionada.

Asimismo, es importante mencionar que al primer mes de vida el 25% de los lactantes pierden la LME, lo que indudablemente tiene relación con el trabajo de clínicas y hospitales, y los profesionales médicos y no médicos de salud que realizan el control del niño durante esta primera etapa. Un estudio realizado en CESFAM del Servicio de Salud Central, donde se encuentra una de las más bajas prevalencias de LME, muestra una baja capacitación de los profesionales de la salud en especial médicos y enfermeras en lactancia materna³⁵. La capacitación en lactancia materna debe jugar un rol central en el aumento de la LME, como también la mantención de horas protegidas de clínicas de lactancia materna y derivación espontánea a especialistas en lactancia materna (nutricionistas) en Atención Primaria.

La ocupación de la madre también es una variable que modifica la lactancia, en efecto, las mujeres que aún estudian lactan significativamente menos (46,6%) que las mujeres que trabajan (53,1%) o que son dueñas de casas (59,2%)³².

Actualmente, el fomento de la LME no toma en cuenta ni el estado nutricional, ni la alimentación de la madre. Un reciente estudio comparativo mostró que la leche materna de madres obesas tiene un perfil de ácidos grasos proinflamatorio y la disminución de las concentraciones de ácidos grasos y carotenoides, que han mostrado tener un papel crítico en el desarrollo visual y neurológico³⁶.

Entre las debilidades de este estudio se encuentra que, al ser global, no permite diferenciar las variaciones por territorio en función de la Ley o incentivos a los funcionarios de salud como se discutió previamente, además sólo incorpora a los niños y niñas atendidos en el sistema público de salud.

CONCLUSIONES

Se ha incrementado la prevalencia de LME al sexto mes de vida, aunque este aumento ha necesitado de unos años de aplicación de la Ley puesto que se implementa en el año 2011 pero no es hasta el año 2014 cuando se notan los efectos. Los incentivos económicos asociados al cumplimiento de metas sanitarias han tenido un excelente resultado en el

aumento de la prevalencia de la lactancia materna exclusiva al 6º mes de vida, situación que no aplica de igual forma al incremento para 1 y 3 meses para LME. También destacar que aquellas madres que trabajan dentro del mercado de manera informal no se ven favorecidas por la Ley, es importante seguir trabajando para llegar al 60% de LME.

AGRADECIMIENTOS

Departamento de Estadísticas e Información de Salud de Chile, MINSAL.

CONFLICTO DE INTERESES

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

REFERENCIAS

- (1) Organización Mundial de la Salud. Estrategia mundial para la alimentación del lactante y del niño pequeño: Duración óptima de la lactancia materna exclusiva. 54a Asamblea Mundial de la Salud. Punto 13.1 del orden del día provisional. Ginebra: OMS; 2001. Report No.: A54/INF.DOC./4.
- (2) World Health Organization. Complementary feeding of young children in developing countries: A review of current scientific knowledge. Ginebra: WHO; 1998. Report No.: WHO/NUT/98.1.
- (3) Atalah E, Alvarado R, Díaz S, Rivero S. Lactancia absoluta, crecimiento y morbilidad en lactantes de bajo nivel socioeconómico. *Rev Chil Pediatr*. 1994; 65(6): 331-7.
- (4) Voss AC, Maki KC, Garvey WT, Hustead DS, Alish C, Fix B, et al. Effect of two carbohydrate-modified tube-feeding formulas on metabolic responses in patients with type 2 diabetes. *Nutrition*. 2008; 24(10): 990-7.
- (5) Kramer MS, Kakuma R. Optimal duration of exclusive breastfeeding. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012; (8): CD003517.
- (6) Ip S, Chung M, Raman G, Trikalinos TA, Lau J. A summary of the Agency for Healthcare Research and Quality's evidence report on breastfeeding in developed countries. *Breastfeed Med*. 2009; 4(Suppl 1): S17-30.
- (7) Renfrew MJ, Pokhrel S, Quigley M, McCormick F, Fox-Rushby J, Dodds R, et al. Preventing disease and saving resources: the potential contribution of increasing breastfeeding rates in the UK. London: UNICEF; 2012.
- (8) Nishimura T, Suzue J, Kaji H. Breastfeeding reduces the severity of respiratory syncytial virus infection among young infants: a multi-center prospective study. *Pediatr Int*. 2009; 51(6): 812-6.
- (9) Duijts L, Jaddoe VWV, Hofman A, Moll HA. Prolonged and exclusive breastfeeding reduces the risk of infectious diseases in infancy. *Pediatrics*. 2010; 126(1): e18-25.
- (10) Quigley MA, Kelly YJ, Sacker A. Breastfeeding and hospitalization for diarrheal and respiratory infection in the United Kingdom Millennium Cohort Study. *Pediatrics*. 2007; 119(4): e837-42.
- (11) Parikh NI, Hwang S-J, Ingelsson E, Benjamin EJ, Fox CS, Vasan RS, et al. Breastfeeding in infancy and adult cardiovascular disease risk factors. *Am J Med*. 2009; 122(7): 656-663.e1.
- (12) Owen CG, Martin RM, Whincup PH, Smith GD, Cook DG. Does breastfeeding influence risk of type 2 diabetes in later life? A quantitative analysis of published evidence. *Am J Clin Nutr*. 2006; 84(5): 1043-54.
- (13) Metzger MW, McDade TW. Breastfeeding as obesity prevention in the United States: a sibling difference model. *Am J Hum Biol*. 2010; 22(3): 291-6.
- (14) Stuebe AM, Rich-Edwards JW, Willett WC, Manson JE, Michels KB. Duration of lactation and incidence of type 2 diabetes. *JAMA*. 2005; 294(20): 2601-10.
- (15) Danforth KN, Tworoger SS, Hecht JL, Rosner BA, Colditz GA, Hankinson SE. Breastfeeding and risk of ovarian cancer in two prospective cohorts. *Cancer Causes Control*. 2007; 18(5): 517-23.
- (16) Marseglia L, Manti S, D'Angelo G, Cuppari C, Salpietro V, Filippelli M, et al. Obesity and breastfeeding: The strength of association. *Women Birth*. 2015; 28(2): 81-6.
- (17) Isaacs CE. Human milk inactivates pathogens individually, additively, and synergistically. *J Nutr*. 2005; 135(5): 1286-8.
- (18) Al-Sahab B, Ardern CI, Hamadeh MJ, Tamim H. Age at menarche in Canada: results from the National Longitudinal Survey of Children & Youth. *BMC Public Health*. 2010; 10: 736.
- (19) Stenvers DJ, Jonkers CF, Fliers E, Bisschop PHLT, Kalsbeek A. Nutrition and the circadian timing system. *Prog Brain Res*. 2012; 199: 359-76.
- (20) Hausner H, Nicklaus S, Issanchou S, Mølgaard C, Møller P. Breastfeeding facilitates acceptance of a novel dietary flavour compound. *Clin Nutr*. 2010; 29(1): 141-8.
- (21) Forestell CA, Mennella JA. Early determinants of fruit and vegetable acceptance. *Pediatrics*. 2007; 120(6): 1247-54.
- (22) Senarath U, Agho KE, Akram D-S, Godakandage SSP, Hazir T, Jayawickrama H, et al. Comparisons of complementary feeding indicators and associated factors in children aged 6-23 months across five South Asian countries. *Matern Child Nutr*. 2012; 8(Suppl 1): 89-106.
- (23) Chile Crece Contigo. Protección laboral [Internet]. Chile Crece Contigo. 2011 [citado 22 de junio de 2013]. Disponible en: <http://www.crececontigo.gob.cl/2011/desarrollo-infantil/gestacion/proteccion-laboral-2/>
- (24) Ministerio de Salud - Gobierno de Chile. Informe técnico: Encuesta nacional de lactancia materna en la atención primaria - (ENALMA). Chile 2013. Santiago, Chile: Ministerio de Salud - Gobierno de Chile; 2014.
- (25) Organización Mundial de la Salud. Estadísticas sanitarias mundiales 2013: Una mina de información sobre salud pública mundial. Ginebra: OMS; 2013.
- (26) Wallby T, Hjert A. Region of birth, income and breastfeeding in a Swedish county. *Acta Paediatr*. 2009; 98(11): 1799-804.
- (27) Passanha A, Benício MHD, Venâncio SI, dos Reis MCG. Implementation of the Brazilian Breastfeeding Network and

- prevalence of exclusive breastfeeding. *Rev Saude Publica*. 2013; 47(6): 1141-8.
- (28) Instituto Nacional de Estadística. Tipo de lactancia según sexo y clase social basada en la ocupación de la persona de referencia. Población de 6 meses a 4 años. [Internet]. Instituto Nacional de Estadística. 2011 [citado 22 de junio de 2013]. Disponible en: <http://www.ine.es/jaxi/tabla.do?path=/t15/p419/a2011/p06/I0/&file=06153.px&type=pcaxis&L=0>
- (29) CDC. National Immunization Survey (NIS) [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention. 2017 [citado 22 de junio de 2013]. Disponible en: https://www.cdc.gov/breastfeeding/data/nis_data/index.htm
- (30) Al-Sahab B, Lanes A, Feldman M, Tamim H. Prevalence and predictors of 6-month exclusive breastfeeding among Canadian women: a national survey. *BMC Pediatr*. 2010; 10: 20.
- (31) Al Ghwass MME, Ahmed D. Prevalence and predictors of 6-month exclusive breastfeeding in a rural area in Egypt. *Breastfeed Med*. 2011; 6(4): 191-6.
- (32) Tarrant RC, Younger KM, Sheridan-Pereira M, White MJ, Kearney JM. The prevalence and determinants of breastfeeding initiation and duration in a sample of women in Ireland. *Public Health Nutr*. 2010; 13(6): 760-70.
- (33) Ministerio de Salud - Gobierno de Chile. Resolución 880 exenta - aprueba metas sanitarias y de mejoramiento de la atención primaria de salud para el año 2015 [Internet]. 2014. Disponible en: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1067767>
- (34) Ministerio de Salud - Gobierno de Chile. Ley núm. 19.378 establece estatuto de la atención primaria de salud municipal [Internet]. 1995. Disponible en: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=30745>
- (35) Medel L, Benadof D, Toro C. Breastfeeding knowledge of health professionals working in municipal healthcare centers in Maipo, Chile. *Medwave*. 2017; 17(3): e6891.
- (36) Panagos PG, Vishwanathan R, Penfield-Cyr A, Matthan NR, Shivappa N, Wirth MD, et al. Breastmilk from obese mothers has pro-inflammatory properties and decreased neuroprotective factors. *J Perinatol*. 2016; 36(4): 284-90.

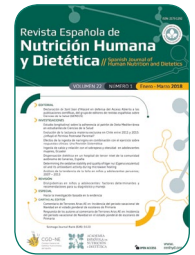
Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Efectos de la ingesta de naringina en combinación con el ejercicio sobre respuestas clínicas: Una Revisión Sistemática

Abdel Kerim Raffoul Orozco^{a,*}, Ana Elisa Ávila González^a, José María Cancela Carral^a

^a Área de Educación Física e Deportiva, Departamento de Didácticas Especiales, Facultad de Ciencias da Educación e do Deporte, Universidade de Vigo, Vigo, España.

*abdolobo@icloud.com

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

Recibido el 19 de abril de 2017; aceptado el 15 de enero de 2018; publicado el 27 de febrero de 2018.

➤ Efectos de la ingesta de naringina en combinación con el ejercicio sobre respuestas clínicas: Una Revisión Sistemática

PALABRAS CLAVE

Naringina;
Ejercicio;
Suplementos
Dietéticos;
Revisión.

RESUMEN

Introducción: La naringina es un flavonoide utilizado como suplemento alimenticio, el cual es comercializado en productos para atletas, se promueve como: potenciador de otros suplementos, aumenta la capacidad física y como "quemador de grasa" para la pérdida de peso, entre otros efectos. **Objetivo:** Evaluar la evidencia disponible del efecto de la suplementación oral de naringina en combinación con actividad física y/o ejercicio en respuestas clínicas en comparación con sólo actividad física y ejercicio.

Material y Métodos: Se realizó una búsqueda sistemática en bases de datos electrónicas. Fuentes de datos: Science Direct, MEDLINE, PubMed, Web of Science, Registro Cochrane Central de ensayos controlados, SPORTDiscus. Selección de estudios: Publicaciones con el objetivo de estudiar los efectos de la naringina en combinación con ejercicio o actividad física. Extracción de datos y método de síntesis: Se realizó análisis por dos revisores, datos extraídos: autores, año de publicación, diseño del estudio, universo de estudio, intervención y resultados relevantes; se cuantificó la calidad con la escala PEDro. La revisión fue realizada siguiendo los lineamientos PRISMA.

Resultados: Se identificaron 3 ensayos clínicos (escala de PEDro media de 8,3). Naringina mejora el tiempo de actividad física y disminuye el tiempo fatiga, y mejora subjetivamente la condición física pero no resultó estadísticamente mejor al placebo.

Conclusiones: Los estudios muestran contradicciones sobre los efectos de la combinación sobre la condición física.

Effects of naringin in combination with exercise on clinical outcomes: A Systematic Review

KEYWORDS

Naringin;
Exercise;
Dietary
Supplements;
Review.

ABSTRACT

Introduction: Naringin is a flavonoid used as a dietary supplement, which is marketed in products for athletes, is promoted as enhancer of other supplements, increases physical capacity and as a "fat burner" for weight loss, among other effects. Objective: To evaluate the available evidence of the effect of oral naringin supplementation in combination with physical activity and / or exercise on clinical responses compared with physical activity and exercise alone.

Material and Methods: A systematic search was carried out in electronic databases. Data sources were Science Direct, MEDLINE, PubMed, Web of Science, Cochrane Central Register of Controlled Trials, SPORTDiscus. Selection of studies was publications aiming to study the effects of naringin in combination with exercise or physical activity. Data extraction and synthesis method: Two reviewers analyzed data; data extracted: authors, year of publication, study design, universe of study, intervention and relevant results; quality was quantified with the PEDro scale. The review was carried out following the PRISMA guidelines.

Results: Three clinical trials were identified (mean PEDro score of 8.3). Naringin improves physical activity time and decreases fatigue time, and subjectively improves physical condition but was not statistically better than placebo.

Conclusions: Studies show contradictions about the effects of the combination on physical fitness.

CITA

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. doi: 10.14306/renhyd.22.1.393

INTRODUCCIÓN

El flavonoide naringina es un compuesto polifenólico de sabor amargo que está presente en múltiples frutas cítricas, pero se encuentra en mayor distribución en el pericarpio de la toronja o pomelo (*Citrus paradisi*). La fórmula química de la naringina es $C_{27}H_{32}O_{14}$ y es un compuesto útil para la industria farmacéutica y alimenticia¹⁻⁴.

El metabolismo aún no se ha elucidado completamente, pero se describe como hidrólisis en la cavidad oral y en el colon mediada por la fermentación bacteriana, dando como resultado la formación de naringenina, la cual es el metabolito activo, ésta se absorbe en el colon y se transporta al torrente sanguíneo por el polipéptido transportador de aniones orgánicos (OATP)^{1,5,6}; este mecanismo puede antagonizar medicamentos que requieren el mismo mediador para la absorción. Otra hipótesis sugiere que la modificación de la naringina a la naringenina ocurre en el hígado, a través de reacciones de biotransformación de fase I, se introduce o exponen los grupos polares y en el colon mediante reacciones de biotransformación fase

II, en la que los microorganismos degradan la naringina en naringenina no absorbida. Este proceso está descrito para otros flavonoides^{1,5,6}.

El mecanismo de acción de la naringina está ligado a naringenina; de la cual han sido reportados efectos benéficos como antiinflamatorios, cardioprotectores, modulación de la señalización insulina-glucosa y disminución de concentraciones de colesterol⁷⁻²⁰; además, se le atribuyen efectos en el campo del ejercicio físico y la pérdida de peso, como aumento de la termogénesis, antiobesogénico, potente antioxidante, inhibición de la agregación plaquetaria¹³, inhibición de la transformación metabólica de fármacos a sus formas inactivas, por lo que el resultado es un aumento en la absorción y biodisponibilidad, así como de la concentración activa de fármacos o drogas¹ en la sangre y por último, un efecto inhibitorio sobre la conversión de óxido nítrico (NO) a peroxinitrito (ONOO-), reduciendo la degradación del NO y aumentando su efecto vasodilatador^{21,22}.

Existen varios suplementos en el mercado, cuyo ingrediente principal es la naringina o en combinación con otros suplementos, el contenido de naringina oscila entre 20 y 600mg

por dosis, se promueve como potenciador de otros suplementos utilizados por los atletas, además de aumentar la capacidad física y como un "quemador de grasa corporal", reducción de glucosa sérica, modulación del colesterol y otros; por lo que es interesante exponer los resultados de estudios sobre esta suplementación con el método científico.

El objetivo de la presente investigación es evaluar mediante una revisión sistemática a sujetos expuestos a actividad física o ejercicio en combinación con ingesta de naringina en comparación con sólo actividad física y/o ejercicio sobre respuestas clínicas como mejora de la condición física, disminución de sensación de fatiga entre otros, en ensayos clínicos o revisiones sistemáticas con los mismos criterios de estudio.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se elaboró una revisión sistemática según los lineamientos PRISMA sobre la ingesta de naringina en combinación con el ejercicio o actividad física en comparación con sólo ejercicio o actividad física sobre respuestas clínicas y subjetivas.

Estrategia de búsqueda

Los estudios seleccionados para revisión fueron publicados o en espera de ser publicados hasta el día 10 de octubre de 2017 en las siguientes bases de datos: Science Direct, MEDLINE, PubMed, Web of Science, Registro Cochrane Central de ensayos controlados y SPORTDiscus.

Los términos de búsqueda fueron: *Naringin&Exercise*, o *Naringin&Physical Activity*. Se ofrece a continuación la estrategia de búsqueda completa para la base de datos PubMed, habiéndose traducido ésta según sintaxis para el resto de bases de datos:

("naringin"[Supplementary Concept] OR "naringin"[tiab] OR "naringine"[tiab] OR "naringenin"[tiab]) AND ("Exercise"[MeSH] OR "Exercise"[tiab] OR "Exercises"[tiab] OR "Physical Activity"[tiab] OR "Physical Activities"[tiab] OR "Physical Fitness"[tiab])

Para ampliar la búsqueda de artículos se revisaron las bibliografías y se buscaron más trabajos de los autores o grupos de investigación de los artículos incluidos.

Selección de artículos

Los artículos resultantes de la búsqueda primaria fueron examinados independientemente por dos revisores, un

tercero fue consultado si hubo desacuerdo entre los dos revisores. Fueron seleccionados los ensayos clínicos con grupo control y asignación aleatoria, que evaluaran la administración oral de naringina y los efectos en combinación con actividad física o ejercicio físico, además de estudios de revisión o metaanálisis que analizaran los mismos criterios.

Criterios de elegibilidad

Estudios con el objetivo de observar los efectos de la naringina (suplementos o alimentos que lo contienen) en combinación con el ejercicio o actividad física en comparación con sólo ejercicio o actividad física. Para la administración de naringina se admitieron todas las dosis e incluso si se encontraba combinada con otros suplementos alimenticios, no se excluyeron estudios por duración; en actividad o ejercicio físico fueron admitidas todas las variantes estudiadas que presentaran respuestas clínicas o subjetivas; además los estudios podían estar escritos sólo en idioma español o inglés. Fueron excluidos todos los artículos en los que sólo se localizó título y/o resumen, por antigüedad o por ser parte de libros de texto.

Extracción de datos

Después de descartar los duplicados y descartar artículos por un tercero en caso de desacuerdo, los revisores analizaron y extrajeron los siguientes datos por duplicado: autores, año de publicación, diseño del estudio, universo de estudio y tamaño de muestra, intervención utilizada tanto de naringina en dosis o combinaciones como del tipo de actividad y ejercicio físico; tiempo de duración del estudio y resultados clínicos obtenidos clasificados en variables como peso, porcentaje de grasa, índice de masa corporal (IMC), perfil lipídico, glucosa sérica, frecuencia cardiaca, tensión arterial (TA), evaluación del estado físico, lactato sérico y respuestas subjetivas sobre alerta y mejora del estado físico, además de posibles efectos adversos; se realizó con una base de datos dirigida, la cual se sintetizó con base en los resultados para análisis y presentación de datos en la tabla de resumen de hallazgos.

Evaluación de la calidad metodológica

Fue evaluada independientemente por dos revisores usando la base de datos de evidencia de fisioterapia (PEDro), con el tercer revisor consultado para resolver los desacuerdos.

La escala PEDro se basa en una lista de Delphi desarrollada por Verhagen y Cols.^{23,24}, incluye 11 ítems con calificación de 1 si cumple con el requisito o 0 (cero) si no lo cumple: criterios de elegibilidad especificados, asignación al azar,

asignación oculta (ciego), comparabilidad de datos basales, sujetos cegados, terapeutas cegados, asesores o analizadores de datos cegados, seguimiento adecuado, intención de tratamiento, comparaciones entre grupos y estimaciones puntuales y variabilidad. Los criterios para clasificar la calidad del método: puntuación PEDro 9-11 fueron clasificados como excelentes, 6-8 como buenos, 4-5 como justos y menos de 4 como de mala calidad.

Evaluación cualitativa

Se realizó con base en el método cualitativo recomendado por el grupo Cochrane de espalda^{25,26} un análisis según los niveles de evidencia científica, la cual depende de los resultados y de la calidad metodológica de los estudios según la escala PEDro, se dividió en 5 niveles:

- Evidencia fuerte: representa resultados de múltiples estudios con buena calidad metodológica.
- Evidencia moderada: representa resultados de múltiples estudios con una baja calidad metodológica, un único ensayo clínico con buena calidad metodológica.
- Evidencia limitada: representa resultados de sólo estudio o un ensayo clínico de baja calidad metodológica.
- Evidencia contradictoria: representa resultados contradictorios de estudios o entre ensayos clínicos.
- Sin evidencia: no existen estudios.

Síntesis de datos

Se crearon tablas de síntesis de los ensayos incluidos en las que se exponen a los autores y año del estudio, universo de estudio, intervención como dosis de naringina y tipo de ejercicio, duración del estudio, grupos de intervención y grupo control, además de los resultados donde se muestran los datos clínicos como subjetivos, y los efectos adversos encontrados en los estudios.

RESULTADOS

La búsqueda inicial y la búsqueda por bibliografía y autores produjeron un total de 216 artículos. Después de la selección y revisión de los artículos, posterior a la eliminación de duplicados, 3 estudios fueron incluidos en el análisis²⁷⁻²⁹ (Figura 1).

Los 3 estudios analizados²⁷⁻²⁹ fueron ensayos clínicos que se centran en la mejora de la actividad o condición física y disminución de la fatiga con resultados no mejores a placebo, aunque se valoraron diferentes medidas de tratamiento y la

evaluación de los efectos fue basada en diferentes variables de respuesta (Tabla 1).

Dado el número reducido de artículos encontrados y la variabilidad entre ellos no fue posible realizar metaanálisis.

Calidad de la metodología de los estudios

Las puntuaciones de la escala de PEDro oscilaron entre 6 y 11 (media: 8,3). Todos los estudios fueron superiores a 6, indicando una buena calidad metodológica según el estudio realizado por Gordt y Cols.³⁰, excepto el estudio realizado por Hoffman y Cols.²⁷, el cual fue calificado como excelente (Tabla 2).

Características del universo de los estudios

Los ensayos clínicos analizados fueron realizados con un total de 55 adultos con edades entre 18 y 45 años. Las diferencias clínicas entre los sujetos de los estudios no permitieron su comparación. En un estudio se analizó a 19 voluntarios sanos jóvenes (20-22 años)²⁷, en otro 26 mujeres con sobrepeso de mediana edad (30-48 años)²⁸ y en el tercer estudio se analizaron a 10 atletas de diferentes edades (18-45 años)²⁹.

Las variables a medir en la población también fueron diferentes con excepción de la sensación de "fatiga", la cual es la única variable mencionada en 2 estudios²⁷⁻²⁹, el resto de las variables como: tiempo de reacción, concentración y alerta²⁷, sensación de mejora de la actividad física²⁹ así como determinaciones clínicas como perfil de lípidos, porcentaje de grasa corporal y lactato fueron evaluadas en un solo estudio²⁸.

Características de la intervención con naringina

La ingesta de naringina o naringenina (metabolito activo de naringina) en todos los estudios fue oral, en los ensayos clínicos sólo se reportan diferentes dosis, desde 20mg de naringina en conjunto con otros suplementos (CRAM: a-glicerofosfolina [150mg], bitartrato de colina [125mg], fosfatidilserina [50mg], vitaminas B₃ [30mg], B₆ [30mg] y B₁₂ [0,06mg], ácido fólico [4mg], L-tirosina [500mg], cafeína anhidra [60mg], acetil-L-carnitina [500mg])²⁷, hasta 10,6mg de naringenina en combinación con 45,6mg de hesperitina²⁸ o incluso no mencionar la dosis, además de diferentes presentaciones como cápsulas o jugos enriquecidos²⁸ y en el tiempo de la administración, desde 3 semanas hasta 3 meses.

En todos los casos se les permitió seguir con su dieta habitual y se les impidió la ingesta de otros suplementos alimenticios durante el estudio.

Figura 1. Diagrama de flujo para selección de estudios analizados.

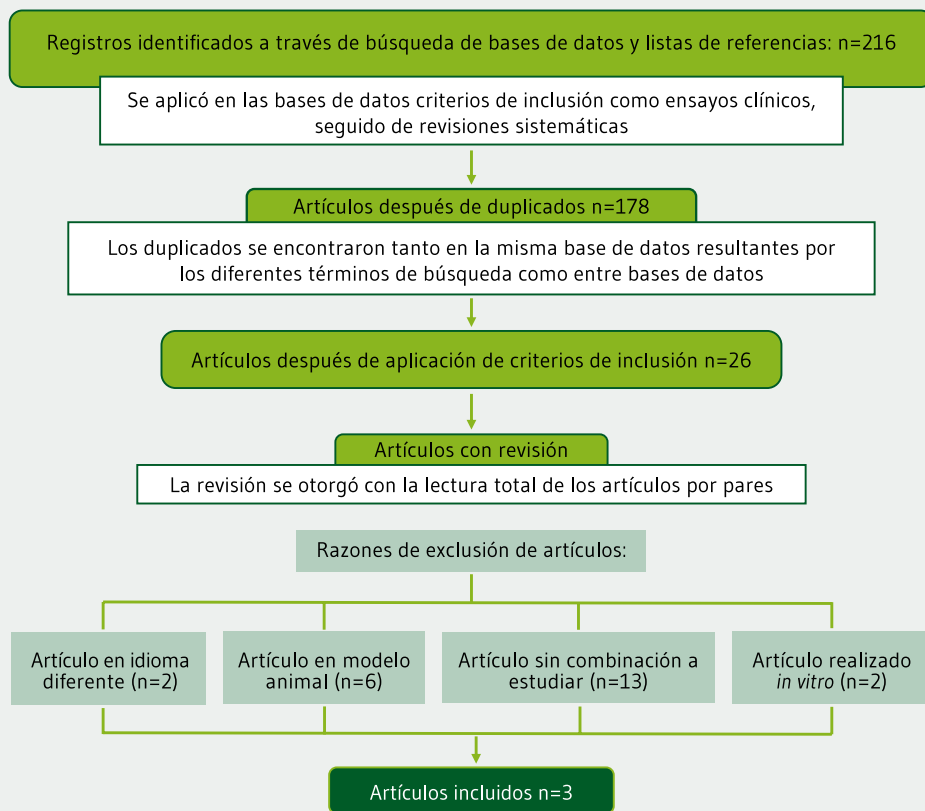


Tabla 1. Características de los artículos.

Autor y año	Tamaño de muestra y edad (años)	Dosis de Naringina	Tipo de ejercicio	Duración del estudio (semanas)	Grupos de intervención	Grupo control	Resultados
Hoffman y Cols., 2010 ²⁷	n=19 20-22	20 mg	Pedaliar	4	Supl. (CRAM) + 5 min de calentamiento + 10 min <i>pedalier</i> + <i>pedalier</i> exhaustivo	Placebo + 5 min de calentamiento + 10 min <i>pedalier</i> + <i>pedalier</i> exhaustivo	La ingestión de CRAM puede mantener el tiempo de reacción y la respuesta subjetiva de concentrado y alerta
Aptekmann y Col., 2010 ²⁸	n=26 30-48	10,6 mg (naringenina)	Caminata y correr	12	500 mL de jugo de naranja (JN) + caminar y correr 400 m de pista a una velocidad correspondiente a 2,2 -2,4 mM de lactato sérico, 3 veces por semana	Caminar y correr 400 m de pista a una velocidad correspondiente a 2,2 -2,4 mM de lactato sérico, 3 veces por semana	La ingestión de JN indujo disminución del cLDL 15%, incremento de cHDL 18%. Disminución del lactato en 27%
Haller y Cols., 2008 ²⁹	n=10 18-45	No cuantificada	Ciclismo	3	Supl. + 30 min de rutina entre bicicleta estacionaria y reposo	Placebo + 30 min de rutina entre bicicleta estacionaria y reposo	Mejora subjetivo modesta del ejercicio

Tabla 2. Resultados de la revisión de artículos por la escala PEDro.

Estudio	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	TOTAL
Hoffman y Cols., 2010 ²⁷	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
Aptekmann y Col., 2010 ²⁸	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	6
Haller y Cols., 2008 ²⁹	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	8
Total	3	3	2	3	2	2	1	2	1	3	3	

I: Criterio de selección; **II:** Aleatorización; **III:** Asignación oculta; **IV:** Grupos homogéneos; **V:** Pacientes/sujetos cegados; **VI:** Terapeutas cegados; **VII:** Asesores cegados; **VIII:** Seguimiento mayor al 85%; **IX:** Datos analizados; **X:** Estadística comparada; **XI:** Medidas puntuales y variabilidad.

Intervenciones de ejercicio o actividad física

La actividad física o ejercicio en los ensayos fue diferente, en el estudio de Hoffman y Cols.²⁷ se evaluó una prueba de rapidez y reacción de 4 minutos seguida de un ejercicio exhaustivo de 10 minutos. Todos los sujetos realizaron una prueba de potencia anaeróbica con *pedalier* modificado, después de un período de calentamiento de 5 minutos. El pedaleo fue a 60 r.p.m. con un *sprint* total de 5 segundos, los sujetos pedalearon durante 30 segundos a velocidad máxima contra una fuerza constante (1,0Nm/Kg). Los sujetos informaron de nuevo al laboratorio después de 4 semanas de suplementación y repitieron la secuencia de pruebas. En el estudio de Aptekmann y Col.²⁸ los participantes realizaron 1 hora de entrenamiento aeróbico 3 veces por semana durante 3 meses, consistía en caminar y correr en una pista de 400 metros a una velocidad que correspondía a 2,2–2,4mM de lactato en sangre. Por último en el estudio de Haller y Cols.²⁹ los sujetos fueron examinados en tres ocasiones separadas y recibieron el suplemento o placebo, a las 9:00h, 1 hora antes del ejercicio. El ejercicio consistió en 30 minutos de rutina de bicicleta estacionaria. En 2 de 3 visitas del estudio, los sujetos recibieron una sola dosis oral de suplemento y fueron asignados al azar a ejercicio o descanso, en la tercera visita todos tomaron placebo seguido de ejercicio. Aunque en los 3 estudios se reportó ejercicio aeróbico, no fueron comparables ya que calificaban la condición física con variables diferentes. Aunque en los 3 estudios se concluyó una mejora en sus pruebas físicas en los grupos con ingesta de naringina, puede que no fueran superiores a placebo.

Variables de respuesta

Todos los estudios mostraron diferentes resultados según las variables de respuesta. En cuanto a actividad física y

ejercicio, se examinó el tiempo de reacción y concentración después del ejercicio, fatiga y estado de alerta después del ejercicio y la capacidad física en sujetos; en el estudio de Hoffman y Cols.²⁷, las respuestas subjetivas en su análisis resultaron positivas intra-grupo para la ingesta de CRAM, pero los resultados mostraron que no otorga mejoría frente a la ingesta de placebo al no ser estadísticamente significativas. Datos similares se reportaron en el estudio de Aptekmann y Col.²⁸ en la evaluación del umbral aeróbico (km/h), donde se mostró una mejora en el grupo con ingesta de jugo de naranja pero no resultó estadísticamente significativa contra placebo. En el estudio de Haller y Cols.²⁹ la ingesta del suplemento con naringina disminuyó el esfuerzo para llevar a cabo las sesiones de entrenamiento en el 83% del tiempo de duración del ejercicio, resultando estadísticamente significativo contra placebo ($p=0,001$).

En el perfil metabólico en sujetos se obtuvieron resultados positivos no significativos. En el estudio de Aptekmann y Col.²⁸, la ingesta de 500mL de jugo de naranja que contenía 10,6mg de naringenina –3 veces a la semana por 3 meses– no presentó cambios estadísticamente significativos en peso, porcentaje de grasa corporal o en el IMC, pero en el perfil lipídico, disminuyó el colesterol LDL sérico en 15% y aumentó el c-HDL en 18%, lo que disminuyó el ratio LDL/HDL en 27% disminuyendo el riesgo cardiovascular dependiente de colesterol. El grupo control no mostró cambios significativos (reducción del 5%, 6% y 11% respectivamente) por lo que los resultados en el perfil lipídico fueron positivos. Además el grupo con intervención redujo en 27% el lactato sérico contra 17% del grupo control, lo que se traduce en una mejora de la condición física; los resultados comparativos se encuentran en la Tabla 3. En el estudio de Haller y Cols.²⁹ se analizó la glucosa plasmática postprandial con un efecto hiperglicémico en los sujetos con ingesta del suplemento, lo cual podría

representar un detrimento al consumo del suplemento ($121,0 \pm 31,6$ mg/dL frente a grupo placebo $103,7 \pm 25,5$ mg/dL ($p=0,004$)), cabe mencionar que el suplemento utilizado se basa principalmente en componentes como sinefrina y cafeína y no muestran la cantidad de naringina dosificada, por lo que los resultados no son directamente atribuibles a naringina. El resto de variables como niveles de insulina sérica y lactato no fueron alteradas por la ingesta del suplemento. En el perfil cardiaco analizado en el estudio de Haller y Cols.²⁹ la presión sistólica presentó una elevación de 10 mmHg en comparación con placebo, que es una diferencia clínica significativa pero no resultó así de manera estadística ($121,3 \pm 12,8$ mmHg con suplemento frente a $111,6 \pm 11,0$ mmHg grupo placebo, ($p=0,077$)); en la presión diastólica la diferencia encontrada fue de 8 mmHg siendo esta tanto clínica como estadísticamente significativa ($71,7 \pm 8,7$ mmHg con suplemento frente a $63,0 \pm 4,9$ mmHg grupo placebo ($p=0,007$)), además se midió la frecuencia cardiaca sin encontrar diferencias entre los grupos. Estos resultados son negativos para algunos sujetos, sobre todo pacientes con riesgo cardiovascular.

Análisis cualitativo

• Variables de naringina sobre actividad física o ejercicio

De acuerdo a los resultados encontrados a través de la presente revisión:

- Existe evidencia contradictoria de que la ingesta de naringina en combinación mejora la capacidad física en sujetos que practican ejercicio regular²⁹.

– Existe evidencia moderada de que la ingesta de naringina en combinación disminuye el tiempo de fatiga después de actividad o ejercicio físico en sujetos²⁹.

• Variables de naringina con actividad física o ejercicio sobre diferentes variables

– Existe evidencia moderada de que la ingesta de jugo de cítrico con naringina y hesperidina tiene un efecto regulador de lípidos en sujetos con sobrepeso²⁸.

– Existe evidencia moderada de que la ingesta de naringina (CRAM) en combinación tiene un efecto negativo sobre perfil cardiovascular²⁹.

El anterior análisis se enfoca sólo en lo obtenido en los artículos analizados en la presente revisión, ya que existen pruebas de efectos generados por naringina antes mencionados, como el efecto antiobesogénico, modulador de lípidos, antioxidante y antiinflamatorio¹. Además, como limitante importante no se administró naringina aislada en los participantes de los diversos estudios.

Consideraciones éticas y financiación

Todos los estudios reportados en la presente revisión notificaron no presentar conflictos de interés. En cuanto a los recursos económicos, sólo 2 de los estudios mencionan su fuente de financiación. El estudio de Aptekmann y Col.²⁸, menciona al grupo Fischer y a la *Associação Laranja Brasil*. En el estudio de Haller y Cols.²⁹ se menciona como fuente de financiación a las Becas del Servicio de Salud Pública

Tabla 3. Resultados estudio de Aptekmann y Col. 2010²⁸. Mujeres de mediana edad con sobrepeso sometidas a ejercicio aeróbico más jugo de naranja.

Grupos	Control basal	Control final	Intervención basal	Intervención final
Peso	76,3 ± 15,3	74,5 ± 15,9*	74,6 ± 13,0	73,6 ± 12,4*
IMC	29,0 ± 5,53	28,3 ± 5,81*	28,4 ± 4,46	28,1 ± 4,47*
% grasa	39,3 ± 7,33	33,8 ± 7,98*	37,7 ± 7,56	33,4 ± 7,42*
Colesterol Total	193,6 ± 27,1	190,3 ± 29,4	185,4 ± 28,5	176,9 ± 28,5*
LDL-c	134,6 ± 33,3	128,1 ± 32,8	116,5 ± 24,5	99,7 ± 30,5*
HDL-c	58,8 ± 11,1	55,3 ± 12,5	48,9 ± 10,7	57,5 ± 12,1*
LDL/HDL radio	2,59 ± 0,95	2,29 ± 0,81	2,51 ± 0,89	1,87 ± 0,92*
Lactato (mmol/L)	2,59 ± 0,95	2,29 ± 0,81	2,51 ± 0,89	1,87 ± 0,92*

Valores expresados en media ± DE.

Los sujetos del estudio (grupo control y con Intervención (500 mL de jugo de naranja) fueron expuestos a entrenamiento aeróbico 1 hora por día, 3 veces a la semana por 90 días.

* $p < 0,05$

con código K23AT00069-04 (Centro Nacional de Servicios Complementarios y *Alternative Medicine*), DA12393, y por el premio del Centro de Investigación Clínica General código (MO1RR00083-41) del Instituto Nacional de Salud (EE.UU.).

DISCUSIÓN

La naringina es un flavonoide estudiado en muchos campos médicos, ya que se le atribuyen muchos efectos benéficos en diversas enfermedades vinculadas a las que comúnmente se tratan con ejercicio físico, como la obesidad^{7,8,16}, diabetes *mellitus* tipo 2¹², hipertensión arterial^{15,19}, y la dislipidemia^{20,21}. Además de esto, ambos tratamientos muestran beneficios comunes, por ejemplo la mejora del perfil cognitivo, pero no existe suficiente evidencia científica sobre el uso combinado de ambos tratamientos.

Aunque la naringina ha estado a la venta durante algunos años, sola o en combinación con otras sustancias para mejorar tanto el rendimiento físico como para mejorar los resultados que se obtendrían sólo con el ejercicio, pocos estudios científicos respaldan el uso de la combinación de ejercicio y naringina, los cuales presentan muestras de estudio pequeñas y variables de respuesta diferentes que no permiten puntualizar o aseverar los resultados de cada estudio, por lo que los resultados prometidos con la ingesta de naringina por parte de los suplementos a la venta no están sustentados con base en investigación médica publicada disponible.

Por un lado, unos estudios se centran en la mejora "subjetiva" de los participantes, lo que no favorece el uso de la combinación científica del flavonoide con el ejercicio. En cuanto a la fatiga, los estudios muestran que no hay diferencia en el sentido subjetivo y ni mejora el tiempo para mantener la actividad o volver a ella; los estudios concluyen que la combinación reduce la fatiga, pero con resultados similares a placebo, sólo un estudio reporta mejoría en una segunda exposición, lo que podría resultar por la continuidad de la ingesta del suplemento²⁹, pero los resultados no son clínicamente significativos.

El perfil lipídico era una variable a estudiar esperada ya que ambas intervenciones son utilizadas para tratamiento de la dislipidemia, pero los beneficios de la combinación sólo se midieron en un estudio²⁶, mostrando buenos resultados al disminuir el recuento del colesterol LDL sérico en 15% y aumentar en 18% el colesterol HDL (los resultados se encuentran reportados en la Tabla 3). Cabe mencionar que los resultados obtenidos son en pacientes con cifras de

colesterol total y LDL normal por lo que los resultados de la disminución de 16mg/dL de LDL no son, aparentemente, clínicamente significativos, aunque en HDL el aumento de 9mg/dL sí es significativo. Ambas intervenciones en estudios separados han mostrado efectos hipolipemiantes, sobre ejercicio en una revisión sistemática realizada por Wang y Col. en 2017³¹ se observa decremento de LDL en 0,1 a 2mmol/L y aumento de HDL de 0,8 a 4,3mmol/L dependientes de tiempo (12 a 24 semanas con ejercicio 3 veces por semana). Por otro lado, estudios sólo con naringina como el realizado Jung y Cols. en 2003¹¹ reportaron que en pacientes sanos la naringina no genera cambios significativos, sólo en pacientes con hipercolesterolemia o dislipidemia, por lo que se le pudiera otorgar el término de eulipemiente. Los resultados del estudio de Aptekmann y Col.²⁸ corresponden más a resultados generados sólo por el ejercicio y no por el suplemento.

Entre las limitaciones del presente trabajo está el uso de pequeñas muestras en los estudios, lo que hace difícil extrapolar los resultados a la población general; también la diversidad en la población estudiada, que va desde atletas hasta sujetos con sobrepeso y poca actividad física, lo que no permite el análisis en conjunto de los datos. El tema de las intervenciones también presenta una limitante importante, ya que el análisis fue realizado con naringina junto con otros suplementos, lo que impide que los efectos otorgados se atribuyan a la ingesta de naringina; además de diferencias que no permiten su análisis en conjunto o comparaciones, ya que la dosis de naringina fue desde 20mg hasta 600mg, así como el tiempo de ingesta. Algunos estudios han informado que los mejores efectos para la naringina son dosis-tiempo dependiente³², a pesar de esto, las intervenciones que se encontraron van desde una sola toma, 4 semanas y hasta 3 meses; por lo anterior es que puede atribuirse la falta de respuestas clínicas significativas. Esto contrasta con los comentarios de uno de los estudios que informan que la ingesta continua de los suplementos podría llegar a acostumar al cuerpo del individuo y no tener el efecto deseado a largo plazo. Otra de las diferencias entre los estudios es la forma de la administración, se investigó desde jugo de fruta con cuantificación de naringenina, como naringina en cápsulas solas o con otros suplementos. Todas estas diferencias también se observan en el campo del ejercicio físico, aunque la mayoría de los estudios utilizan como intervención ejercicio aeróbico (desde bicicleta estacionaria y caminadora), con diferencias entre el tiempo y número de días por semana del ejercicio, además el número de días de trabajo con tutoría fueron diferentes, por lo que no es posible evaluar de manera cuantitativa el desempeño de la combinación con los datos obtenidos.

CONCLUSIONES

Los efectos de la naringina combinada con el ejercicio no están suficientemente estudiados para generar un metaanálisis, se necesitan investigaciones adicionales que den soporte a los estudios ya reportados, que contengan más variables de resultado con el objetivo de mejorar la condición física, entre otros perfiles cardio-metabólicos. La valoración cualitativa de este estudio otorga evidencia contradictoria de los efectos benéficos de la combinación sobre la condición física, la cual es descrita como evidencia de un estudio con mejora subjetiva de la condición física. Esta contrasta con estudios que informan que no es mejor a placebo. La herramienta utilizada sobrevalora los resultados expuestos y es necesario realizar más estudios y reproducir los ya realizados en otras poblaciones para definir una dosis de monoterapia de naringina sobre esquemas específicos de ejercicio físico para observar la reproductibilidad de los resultados, sobre todo realizar ensayos clínicos para poder sustentar los efectos mencionados en los productos en venta para los deportistas.

CONFLICTO DE INTERESES

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

REFERENCIAS

- (1) Bharti S, Rani N, Krishnamurthy B, Arya DS. Preclinical evidence for the pharmacological actions of naringin: a review. *Planta Med.* 2014; 80(6): 437-51.
- (2) Morand C, Dubray C, Milenkovic D, Lioger D, Martin JF, Scalbert A, et al. Hesperidin contributes to the vascular protective effects of orange juice: a randomized crossover study in healthy volunteers. *Am J Clin Nutr.* 2011; 93(1): 73-80.
- (3) Cilla A. Actividad antioxidante y biodisponibilidad mineral de zumos de frutas adicionados de minerales y/o leche [Internet]. [Valencia, España]: Universitat de València; 2010. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=83658>
- (4) Ishii K, Furuta T, Kasuya Y. Determination of naringin and naringenin in human urine by high-performance liquid chromatography utilizing solid-phase extraction. *J Chromatogr B Biomed Sci Appl.* 1997; 704(1-2): 299-305.
- (5) Shirasaka Y, Shichiri M, Mori T, Nakanishi T, Tamai I. Major active components in grapefruit, orange, and apple juices responsible for OATP2B1-mediated drug interactions. *J Pharm Sci.* 2013; 102(1): 280-8.
- (6) Bailey DG. Fruit juice inhibition of uptake transport: a new type of food-drug interaction. *Br J Clin Pharmacol.* 2010; 70(5): 645-55.
- (7) Yoshida H, Watanabe W, Oomagari H, Tsuruta E, Shida M, Kurokawa M. Citrus flavonoid naringenin inhibits TLR2 expression in adipocytes. *J Nutr Biochem.* 2013; 24(7): 1276-84.
- (8) Silver HJ, Dietrich MS, Niswender KD. Effects of grapefruit, grapefruit juice and water preloads on energy balance, weight loss, body composition, and cardiometabolic risk in free-living obese adults. *Nutr Metab (Lond).* 2011; 8(1): 8.
- (9) Dyrøy E, Røst TH, Pettersen RJ, Halvorsen B, Gudbrandsen OA, Ueland T, et al. Tetradecylselenoacetic Acid, a PPAR Ligand With Antioxidant, Antiinflammatory, and Hypolipidemic Properties. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology.* 2007; 27(3): 628-34.
- (10) Medjakovic S, Mueller M, Jungbauer A. Potential health-modulating effects of isoflavones and metabolites via activation of PPAR and AhR. *Nutrients.* 2010; 2(3): 241-79.
- (11) Jung UJ, Kim HJ, Lee JS, Lee MK, Kim HO, Park EJ, et al. Naringin supplementation lowers plasma lipids and enhances erythrocyte antioxidant enzyme activities in hypercholesterolemic subjects. *Clin Nutr.* 2003; 22(6): 561-8.
- (12) Shen W, Xu Y, Lu Y-H. Inhibitory effects of Citrus flavonoids on starch digestion and antihyperglycemic effects in HepG2 cells. *J Agric Food Chem.* 2012; 60(38): 9609-19.
- (13) Osman HE, Maalej N, Shanmuganayagam D, Folts JD. Grape juice but not orange or grapefruit juice inhibits platelet activity in dogs and monkeys. *J Nutr.* 1998; 128(12): 2307-12.
- (14) Xu C, Chen J, Zhang J, Hu X, Jiang H. Naringenin inhibits vascular smooth muscle cell function involving reactive oxygen species production modulation and NF-κB activity suppression. *Heart.* 2011; 97(Suppl 3): A83-A83.
- (15) Ajay M, Gilani AH, Mustafa MR. Effects of flavonoids on vascular smooth muscle of the isolated rat thoracic aorta. *Life Sci.* 2003; 74(5): 603-12.
- (16) Alam MA, Kauter K, Brown L. Naringin improves diet-induced cardiovascular dysfunction and obesity in high carbohydrate, high fat diet-fed rats. *Nutrients.* 2013; 5(3): 637-50.
- (17) Zhang YD, Lorenzo B, Reidenberg MM. Inhibition of 11 beta-hydroxysteroid dehydrogenase obtained from guinea pig kidney by furosemide, naringenin and some other compounds. *J Steroid Biochem Mol Biol.* 1994; 49(1): 81-5.
- (18) Zhang YD, Wang MS. Inhibition of 11 beta-hydroxysteroid dehydrogenase obtained from guinea pig kidney by some bioflavonoids and triterpenoids. *Zhongguo Yao Li Xue Bao.* 1997; 18(3): 240-4.
- (19) Saponara S, Testai L, Iozzi D, Martinotti E, Martelli A, Chericoni S, et al. (+/-)-Naringenin as large conductance Ca(2+)-activated K+ (BKCa) channel opener in vascular smooth muscle cells. *Br J Pharmacol.* 2006; 149(8): 1013-21.
- (20) Jeon S-M, Park YB, Choi M-S. Antihypercholesterolemic property of naringin alters plasma and tissue lipids, cholesterol-regulating enzymes, fecal sterol and tissue morphology in rabbits. *Clin Nutr.* 2004; 23(5): 1025-34.
- (21) Becerra J. Los flavonoides del pomelo y el sistema desintoxicador celular [Internet]. Encuentros en la biología. 2000 [citado 18 de febrero de 2016]. Disponible en: <http://www.encuentros.uma.es/encuentros66/pomelo.htm>

- (22) Russo RO, Speranza Sánchez M. Los flavonoides en la terapia cardiovascular. *Rev Costarric Cardiol*. 2006; 8(1): 13-8.
- (23) Verhagen AP, de Vet HC, de Bie RA, Kessels AG, Boers M, Bouter LM, et al. The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomized clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. *J Clin Epidemiol*. 1998; 51(12): 1235-41.
- (24) Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther*. 2003; 83(8): 713-21.
- (25) van Tulder M, Furlan A, Bombardier C, Bouter L, Editorial Board of the Cochrane Collaboration Back Review Group. Updated method guidelines for systematic reviews in the cochrane collaboration back review group. *Spine*. 2003; 28(12): 1290-9.
- (26) Morales-Osorio MA, Mejía-Mejía JM. Tratamiento con imaginería motora graduada en el síndrome de miembro fantasma con dolor: una revisión sistemática. *Rehabilitación*. 2012; 46(4): 310-6.
- (27) Hoffman JR, Ratamess NA, Gonzalez A, Beller NA, Hoffman MW, Olson M, et al. The effects of acute and prolonged CRAM supplementation on reaction time and subjective measures of focus and alertness in healthy college students. *J Int Soc Sports Nutr*. 2010; 7: 39.
- (28) Aptekmann NP, Cesar TB. Orange juice improved lipid profile and blood lactate of overweight middle-aged women subjected to aerobic training. *Maturitas*. 2010; 67(4): 343-7.
- (29) Haller CA, Duan M, Jacob P, Benowitz N. Human pharmacology of a performance-enhancing dietary supplement under resting and exercise conditions. *Br J Clin Pharmacol*. 2008; 65(6): 833-40.
- (30) Gordt K, Gerhardy T, Najafi B, Schwenk M. Effects of Wearable Sensor-Based Balance and Gait Training on Balance, Gait, and Functional Performance in Healthy and Patient Populations: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Gerontology*. 2018; 64(1): 74-89.
- (31) Wang Y, Xu D. Effects of aerobic exercise on lipids and lipoproteins. *Lipids Health Dis*. 2017; 16(1): 132.
- (32) Kim S-Y, Kim H-J, Lee M-K, Jeon S-M, Do G-M, Kwon E-Y, et al. Naringin time-dependently lowers hepatic cholesterol biosynthesis and plasma cholesterol in rats fed high-fat and high-cholesterol diet. *J Med Food*. 2006; 9(4): 582-6.

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Ingesta de calcio y relación con el sobrepeso y obesidad en adolescentes mujeres, Ecuador

Amparito del Rosario Barahona-Meneses^{a,*}, Rocío Elizabeth Castillo-Andrade^a, Magdalena Espín-Capelo^a, Juan Carlos Folleco-Guerrero^a, Johanna Criollo-Ibujes^a, José Fabian Hidrobo-Guzman^a

^aUniversidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.

*amparibmj@hotmail.com

Editora Asignada: Manuela García de la Hera. Universidad Miguel Hernández. Elche, España.

Recibido el 7 de mayo de 2017; aceptado el 5 de febrero de 2018; publicado el 15 de marzo de 2018.

➤ Ingesta de calcio y relación con el sobrepeso y obesidad en adolescentes mujeres, Ecuador

PALABRAS CLAVE

Adolescente;
Tejido Adiposo;
Calcio;
Ecuador.

RESUMEN

Introducción: El consumo de calcio en la dieta, en particular el proveniente de lácteos, se asocia con la reducción de masa grasa y peso corporal. El objetivo fue evaluar la ingesta de calcio y su relación con el sobrepeso y la obesidad en adolescentes mujeres (14-19 años) de Ecuador, entre 2015 y 2016.

Material y Métodos: El estudio fue descriptivo, analítico, transversal y correlacional. El estado nutricional se evaluó en 1.211 adolescentes mujeres utilizando los indicadores IMC/edad, talla/edad, porcentaje de grasa y circunferencia de la cintura; la ingesta de calcio se midió en una muestra de 294 adolescentes diagnosticadas con sobrepeso y/u obesidad a través del método recordatorio de 24 horas (R24h) y el cuestionario de frecuencia de consumo alimentario (CFCA).

Resultados: El 21,1% del total de la población presentó sobrepeso y 4% obesidad según IMC/edad y 28,7% sobrepeso, 7,9% obesidad según porcentaje de grasa. El indicador talla/edad determinó 30% de retardo en talla. La ingesta promedio de Ca fue 403,5mg/día. No se encontró una relación significativa entre la ingesta de Ca determinado por R24h ni CFCA y la adiposidad. Se encontró asociación significativa entre la adecuación de calcio y el IMC.

Conclusiones: No existe relación entre la ingesta de calcio y el incremento del tejido graso en las adolescentes analizadas.

➤ Calcium intake and relationship to overweight and obesity in adolescent females, Ecuador

KEYWORDS

Adolescent;
Adipose Tissue;
Calcium;
Ecuador.

ABSTRACT

Introduction: The consumption of dietary calcium, particularly from dairy products, is associated with the reduction of fat mass and body weight. The aim was evaluate calcium intake and its relationships with overweight and obesity in adolescent females (14-19 years) from Ecuador between 2015 and 2016.

Material and Methods: The study was descriptive, analytical, cross-sectional and correlative. Nutritional status was assessed in 1,211 females adolescent using the BMI/age, height/age, fat percentage and waist circumference. Calcium intake was measured in a sample of 294 adolescents diagnosed as being overweight and/or obese through the 24-hour reminder and food frequency consumption method.

Results: 21.1% of the total population presented overweight and 4% obesity according to BMI/age and 28.7% overweight, 7.9% obesity according to fat percentage. The mean Ca intake was 403.5mg/day. There was no significant relation between Ca intake determined by 24-hour reminder and food frequency consumption and adiposity. There was a significant association between Ca intake and BMI.

Conclusions: There is not relationship between calcium intake and increasing of fatty tissue in the female adolescents studied.

CITA

Barahona-Meneses AR, Castillo-Andrade RE, Espín-Capelo M, Folleco-Guerrero JC, Criollo-Ibujes J, Hidrobo-Guzman JF. Ingesta de calcio y relación con el sobrepeso y obesidad en adolescentes mujeres, Ecuador. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2018; 22(1): 31-41. doi: 10.14306/renhyd.22.1.403

INTRODUCCIÓN

Estudios epidemiológicos y de intervención señalan que el consumo de calcio en la dieta, en particular el proveniente de lácteos, se asocia con la reducción de masa grasa y peso corporal¹. De tal modo que, el calcio podría ser un mineral beneficioso sobre el balance energético, ya que ejerce una influencia sobre el adipocito, incrementando el gasto energético y la oxidación de grasa corporal, siendo útil en la prevención del sobrepeso y la obesidad. Basado en estos estudios, algunos autores recomiendan consumir de 3 a 4 porciones de lácteos al día, para lograr una mayor pérdida de grasa corporal.

La ingesta de calcio es considerada como un requisito previo para el crecimiento lineal normal de los humanos. Es conocido que la deposición de calcio en el hueso alcanza la

máxima acreción durante la adolescencia de tal forma que se recomienda que los adolescentes deben tomar al menos 1.000-1.300mg de este elemento diario para mantener una óptima salud ósea^{2,3}.

En dietas basada en una mayor ingesta de cereales, legumbres, verduras y cantidades menores de alimentos de origen animal se hace difícil alcanzar estos niveles de recomendación⁴. También la ingesta de bebidas gaseosas y cafeinadas muy consumidas por los adolescentes, pueden influir en la captación de este elemento. En países latinoamericanos como Venezuela, Panamá, Chile, Colombia, Perú, se reporta una ingesta de este mineral por debajo del 50%, porcentaje que se incrementa en los estratos sociales bajos⁵.

La deficiencia de calcio puede aumentar el riesgo de padecer obesidad debido a que el calcio ayuda a regular la termogénesis y lipogénesis en el cuerpo⁶. El bajo consumo de alimentos ricos en calcio durante la infancia y la adolescencia,

puede ser determinante para el desarrollo de la obesidad, la hipertensión y de otros trastornos relacionados con el metabolismo de este mineral durante la vida adulta⁷. Por ello la ingesta de calcio en la niñez y adolescencia es un factor importante para la formación de la masa ósea máxima, mineralización de los huesos y protección contra fracturas.

En Ecuador, al igual que en otros países, se ha incrementado el porcentaje de adolescentes y niños con problemas de obesidad, según la encuesta nacional de salud y nutrición (ENSANUT)⁸. La prevalencia de sobrepeso y obesidad en mujeres adolescentes es de 28,8% y la inadecuación de consumo de calcio en adolescentes es mayor de 97% para los requerimientos diarios⁸. Por lo antes expuesto, el objetivo de nuestro estudio fue explorar la ingesta de calcio y su relación con el sobrepeso y la obesidad en adolescentes mujeres de la provincia de Imbabura, Ecuador.

MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio fue un estudio descriptivo de corte transversal y correlacional. El grupo de investigación obtuvo la aprobación de los rectores de dos escuelas para la realización de este estudio, así mismo del comité de ética de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Población y muestra: La presente investigación se realizó en dos unidades educativas, una ubicada en la población de Ibarra y la otra en San Pablo del Lago, Cantón Otavalo, Provincia de Imbabura, Ecuador, período 2015-2016. Se evaluaron nutricionalmente 1.211 adolescentes mujeres con edades comprendidas entre los 14 y 19 años a las cuales se les solicitó por escrito, previa aprobación de sus padres, su consentimiento para la participación en este estudio.

Criterios de exclusión: Una vez realizada la evaluación nutricional, se excluyeron a las adolescentes que resultaron con estado nutricional normal, en período de gestación, en período de lactancia, mayores de 19 años, adolescentes que utilizan métodos anticonceptivos hormonales, y a quienes manifestaron que padecían alguna enfermedad crónica.

De las 1.211 adolescentes mujeres evaluadas nutricionalmente, 444 resultaron con sobrepeso y/o obesidad. De éstas, 294 participaron en el estudio. Se realizaron encuestas validadas previamente en una submuestra de esta población y por parte un nutricionista especializado, con el fin de informar sobre las características sociodemográficas y determinar la ingesta de calcio.

Determinación del estado nutricional: Las adolescentes se pesaron en una balanza digital marca Microlife, (capacidad de 150kg y precisión de 0,1kg). Con el mínimo de ropa, sin accesorios y sin zapatos, se colocaron en medio de la balanza en posición erecta, los brazos a los lados y con la mirada hacia el frente. La estatura se tomó con la ayuda de un tallímetro marca Seca (capacidad de 200cm y precisión de 0,1cm); fueron colocadas en bipedestación con los talones, los glúteos, la espalda y la cabeza contra la superficie vertical del tallímetro, y con la cabeza según el plano horizontal de Frankfort. Con estos datos se calculó el índice de masa corporal (IMC), el cual relaciona el peso en kg para la talla en metros al cuadrado. Para evaluar del estado nutricional, se emplearon las curvas de IMC para la edad y para la población de 0 a 18 años, del Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP), considerando los siguientes puntos de corte: de -2 a -3 desviación estándar (DE) = Delgadez; de -2 a +1 DE = Normalidad; de +1 a +2 DE = Sobrepeso y >+2 DE = Obesidad.

La circunferencia de la cintura se determinó con el abdomen descubierto y la mirada hacia el frente, se midió con una cinta ergonómica milimetrada marca Seca, con capacidad de 200cm y precisión de 0,1cm; se colocó la cinta sobre el borde lateral más alto de la cresta ilíaca, en un plano horizontal alrededor del abdomen, la medida se tomó después de una espiración. Una vez obtenidos estos valores, las adolescentes se clasificaron con riesgo de padecer enfermedades cardiometabólicas, según edad y perímetro abdominal, de acuerdo a los criterios propuestos por Fernández y Cols.⁹ que se describen continuación: bajo riesgo aquellas cuyo perímetro de la cintura se ubique bajo el percentil 75; riesgo alto en el percentil ≥ 75 ; y riesgo muy alto percentil ≥ 90 .

El porcentaje de grasa corporal total se obtuvo mediante un sistema analizador de bioimpedancia de una frecuencia disponible comercialmente (Microlife USA, Inc. Made in China). En donde se considera como porcentaje de grasa Excelente: 17%, Bien: entre 17,1–22%, Normal: entre 22,1–27%, Sobrepeso: entre 27,1–32% y Obesidad: un valor mayor a 32,1%. Para determinar la prevalencia de sobrepeso y obesidad se tomó en cuenta a las adolescentes con elevado porcentaje de masa grasa, debido a que este indicador resultó más sensible.

Determinación de la ingesta de calcio: Para determinar la ingesta de calcio se utilizaron dos recordatorios de 24 horas (R24h) aplicados en dos días distintos (que incluyó un fin de semana) haciéndose un promedio entre estos dos días y un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (CFCA) semanal con un listado de alimentos con contenido de calcio de 50mg en 100g de cada alimento. Este listado fue tomado de la tabla de composición de alimentos ecuatorianos¹⁰,

se incluyeron un grupo de bebidas y jugos industrializados. Estos instrumentos (R24h y CFCA) fueron sometidos a una validación previa, antes de su aplicación.

Para el cálculo de la ingesta diaria de calcio se convirtió la cantidad expresada en medida casera en peso neto en gramos y mililitros; para esto se utilizó el factor de conversión correspondiente a cada alimento. Para el cálculo del mineral se utilizó: (i) tabla de composición de los alimentos ecuatorianos; (ii) tabla de composición química de los alimentos, ácidos grasos, aminoácidos; (iii) tabla del valor nutricional de los alimentos¹⁰ y (iv) la etiqueta del envase de algunos alimentos. Para obtener la adecuación de la ingesta de calcio se utilizó el cociente de adecuación de un nutriente, el cual representa la adecuación de un nutriente respecto a la recomendación dada para ese nutriente.

Análisis estadístico: Para el procesamiento y análisis de la información se introdujo los datos antropométricos al programa WHO Anthro Plus versión 1.0.2; para la evaluación se utilizó los puntos de corte establecidos por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador. En la evaluación antropométrica y los métodos dietéticos se elaboraron bases de datos en la hoja de cálculo del programa Microsoft Excel 2013, se filtraron los datos respectivos y, posteriormente, se analizaron en el programa estadístico Epi-Info 2007 versión 3.2 utilizando el análisis descriptivo o univariado; y para la comparación de variables el análisis no-paramétrico de Mann-Whitney, debido a que las variables no cumplieron los criterios de normalidad y homogeneidad. La posible asociación entre la adecuación de calcio en las adolescentes y variables sociodemográficas y nutricionales se analizaron por χ^2 . Para evaluar el grado de correlación entre el porcentaje de grasa corporal con la ingesta de Ca, se calculó el coeficiente de correlación de Pearson (r). La significancia fue establecida a un 95% de probabilidad.

RESULTADOS

El 98,6% de las adolescentes eran solteras, el 71,4% viven con sus padres, el 46,1% de los padres tienen un nivel de instrucción primaria y un 31,8% de secundaria. La principal ocupación de las madres eran los quehaceres domésticos (50%), seguidos por el comercio, empleada pública y empleada doméstica; en cuanto a la ocupación de los padres, el 49,3% se dedican a labores de agricultura, albañilería y chóferes (Tabla 1).

De las adolescentes con sobrepeso y/obesidad, el indicador talla para la edad determinó que el 30% tiene retardo en talla y, según el porcentaje de masa grasa corporal, el 76,2% presenta sobrepeso y el 23,8% obesidad (Tabla 2).

Según la circunferencia de la cintura, que se asocia a riesgo de padecer enfermedad cardiovascular en la vida adulta, el 3,4% tienen un riesgo muy alto a enfermarse ya que presentan Obesidad Central, estando el 2,7% en la edad de 14 a 17 años.

Los alimentos fuentes de calcio más consumidos fueron: el yogur frutado (82,7%), seguido por la leche entera (76,2%), yema de huevo (76,2%) y queso fresco (65%; Figura 1-A). El 82,7% de las adolescentes consumen yogur frutado, de 1 a 2 veces al día y de 1 a 2 días a la semana. La leche y yema de huevo son consumidas por el 76,1% de 1 a 2 veces al día y de 1 a 2 días a la semana. El queso fresco es consumido por el 64,6% de 1 a 2 veces al día en 1 a 2 días a la semana (Figura 1-B).

Otros alimentos fuentes de calcio de origen vegetal más consumidos son: manzana, lenteja, chocho (altramuz), fréjol seco, brócoli, avena y pan (consumidos por más del 60% de las adolescentes); en menor proporción, la acelga (53,1%). Se evidencia que los alimentos de origen vegetal fuentes de calcio en su mayoría son consumidos de 1 a 2 veces al día, en 1 a 2 días a la semana (Figura 2-A y 2-B).

El análisis de la frecuencia del consumo de productos lácteos con las bebidas indica que el café (78,2%) supera al consumo de leche entera (76,2%), seguido por las gaseosas (74,8%). Los porcentajes hacen referencia al consumo diario y semanal. Se observa que la leche, las gaseosas y el café son consumidas con la misma frecuencia durante la semana. Siendo la leche un alimento con un alto contenido de calcio que debe estar presente en la alimentación diaria, se evidencia que apenas el 5,4% de las adolescentes consume leche los 5 a 6 días de la semana (Figura 3-A y 3-B).

La ingesta de calcio fue $384,13 \pm 131,44$ mg/día según la frecuencia de consumo y de $422,88 \pm 133,15$ mg/día según el recordatorio de 24 horas. Estas ingestas sólo cubren el 29,5% y 32,5% de la recomendación diaria respectivamente. Al considerar las cifras obtenidas con cada instrumento de medición, el promedio de la ingesta fue de 403,5 mg/día.

El porcentaje de adecuación Ca (mg/día) según CFCA y R24h fue inferior a 650 mg de calcio/día, se evidencia que tanto el consumo habitual como actual es deficiente ya que la ingesta cubre menos del 50% de la recomendación diaria (Tabla 3).

Tabla 1. Características sociodemográficas de adolescentes mujeres de 14 a 19 años con sobrepeso y obesidad, Ecuador 2016.

Edad (n=294)	Nº	%			
14 a < 17 años	176	59,9			
17 a < 19 años	118	40,1			
Estado civil			¿Con quién vive?		
Soltera	290	98,6	Madre	58	19,7
Unión libre	4	1,4	Otros	12	4,1
			Padre	12	4,1
			Padres	210	71,4
			Solo	2	0,7
Instrucción madre			Instrucción padre		
Analfabeta	28	9,5	Analfabeto	10	3,4
Primaria	136	46,3	Primaria	135	45,9
Secundaria	92	31,3	Secundaria	95	32,3
Sin información	7	2,4	Sin información	18	6,1
Superior	31	10,5	Superior	36	12,2
Ocupación madre			Ocupación padre		
E. Privado	10	3,4	Agricultor	51	17,3
Agricultor	4	1,4	Albañil	47	16,0
Artesano	4	1,4	Artesano	13	4,4
E. Público	23	7,8	E. Público	30	10,2
Empleada Doméstica	23	7,8	Chofer	47	16,0
Comerciante	36	12,2	E. Privado	25	8,5
Floricultor	20	6,8	Comerciante	34	11,6
Quehaceres domésticos	169	57,5	Floricultor	13	4,4
Sin información	5	1,7	Sin información	34	11,6

Tabla 2. Evaluación del estado nutricional según: Talla/Edad, % Grasa de adolescentes mujeres (14 a 19 años) con sobrepeso y obesidad, Ecuador 2016.

Talla/Edad (n=294)	14 a < 17 años		17 a < 19 años		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Talla baja severa	7	2,4	2	0,7	9	3,1
Talla baja	43	14,6	36	12,2	79	26,9
Normal	125	42,5	80	27,2	205	69,7
Talla Alta	1	0,3	0	0,0	1	0,3
% Grasa (n=294)						
Sobrepeso	138	46,9	86	29,2	224	76,2
Obesidad	38	12,9	32	10,9	70	23,8

Figura 1. Consumo habitual de alimentos de origen animal (fuentes de calcio) por las adolescentes mujeres (14 a 19 años) con sobrepeso y obesidad, Ecuador 2016.

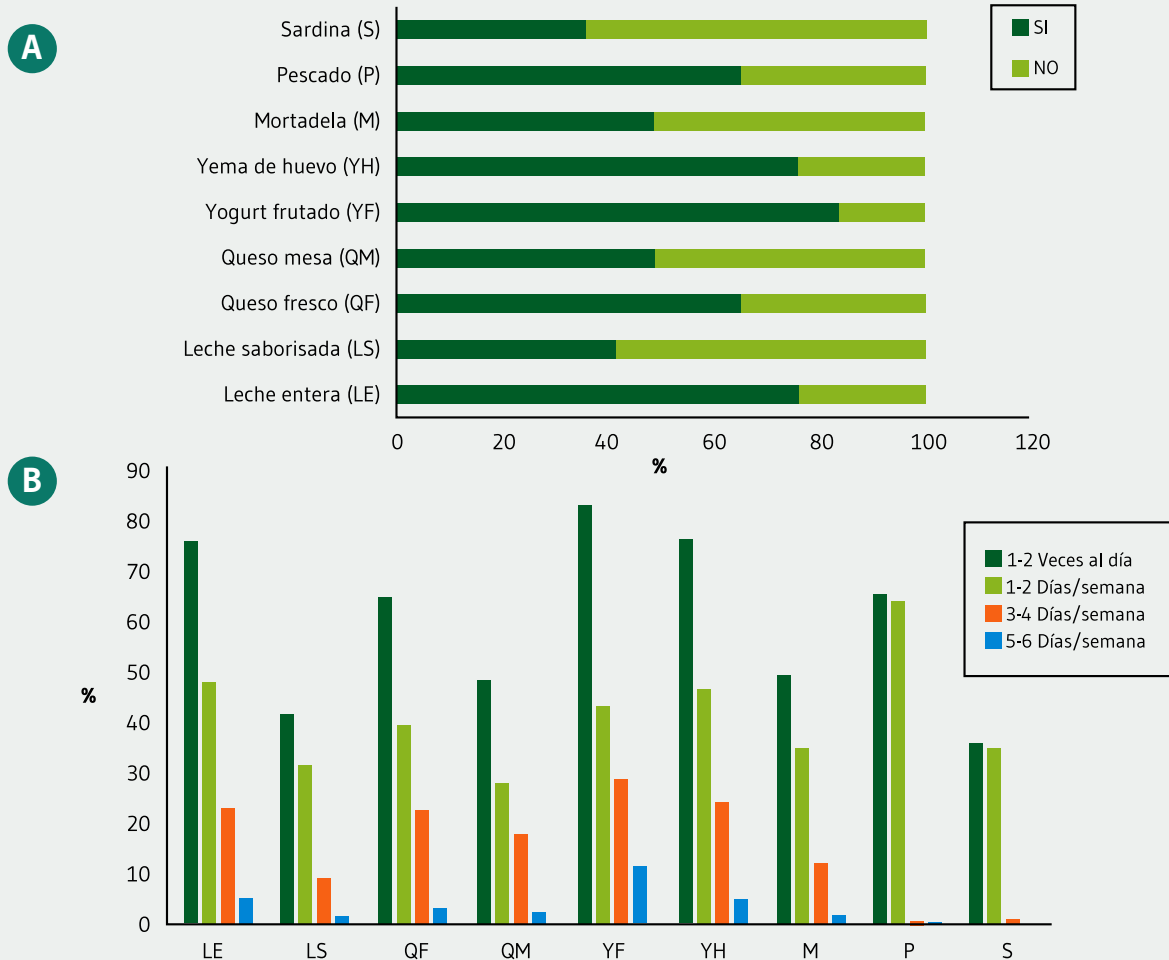


Figura 2. Consumo habitual de alimentos de origen vegetal (fuentes de calcio) por las adolescentes mujeres (14 a 19 años) con sobrepeso y obesidad, Ecuador 2016.

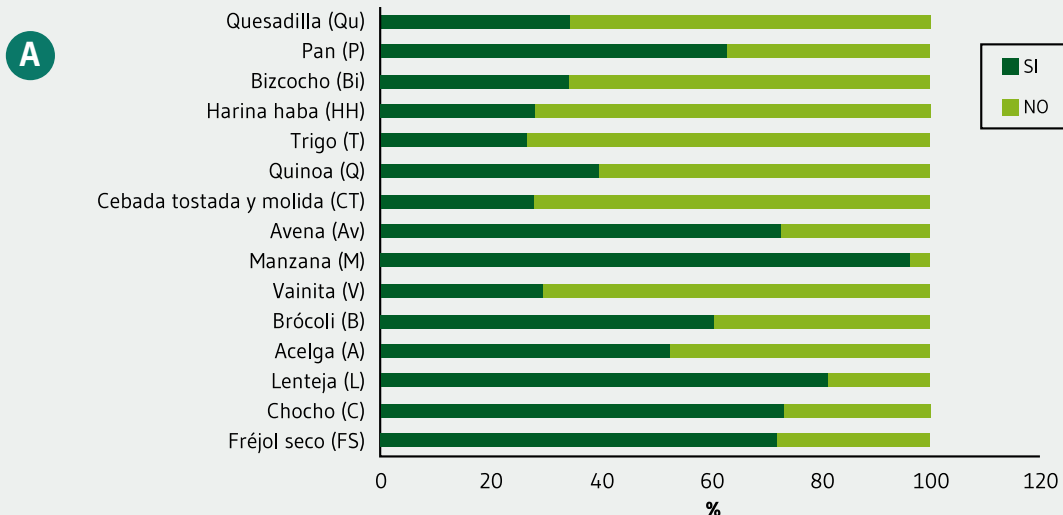


Figura 2. Consumo habitual de alimentos de origen vegetal (fuentes de calcio) por las adolescentes mujeres (14 a 19 años) con sobrepeso y obesidad, Ecuador 2016.

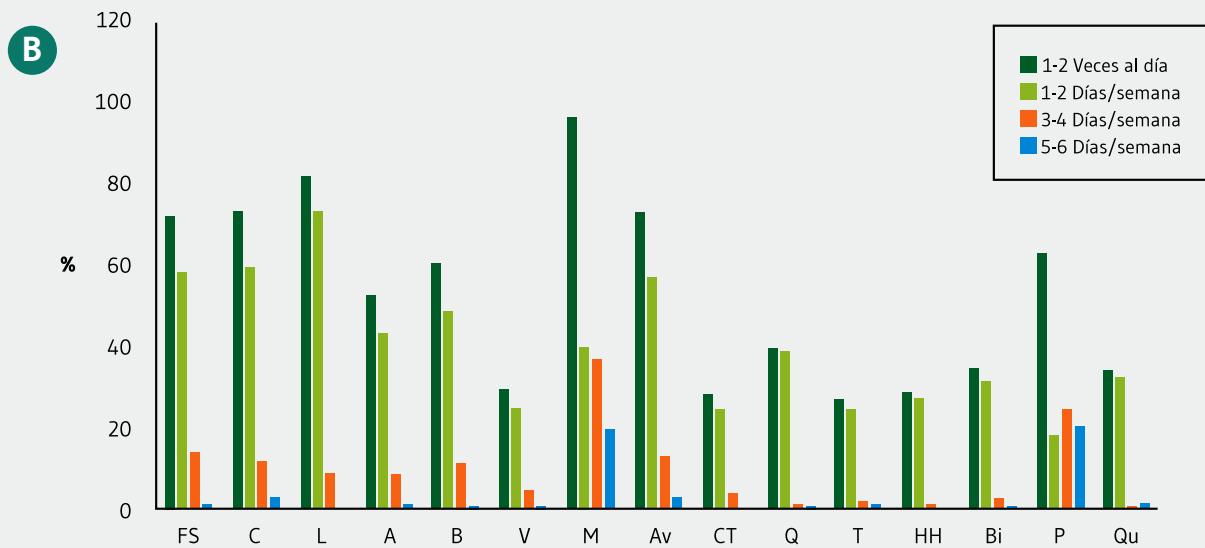
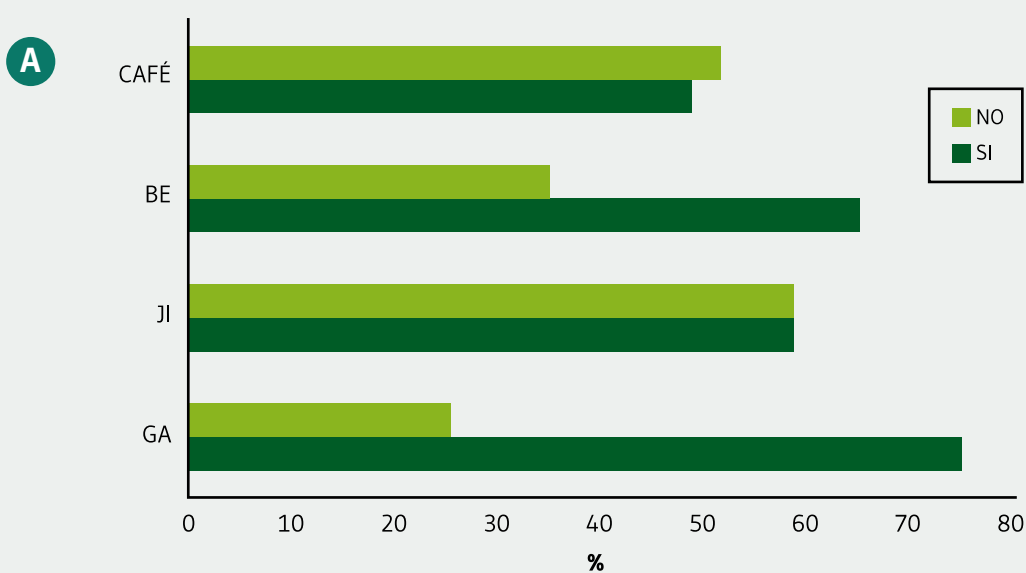
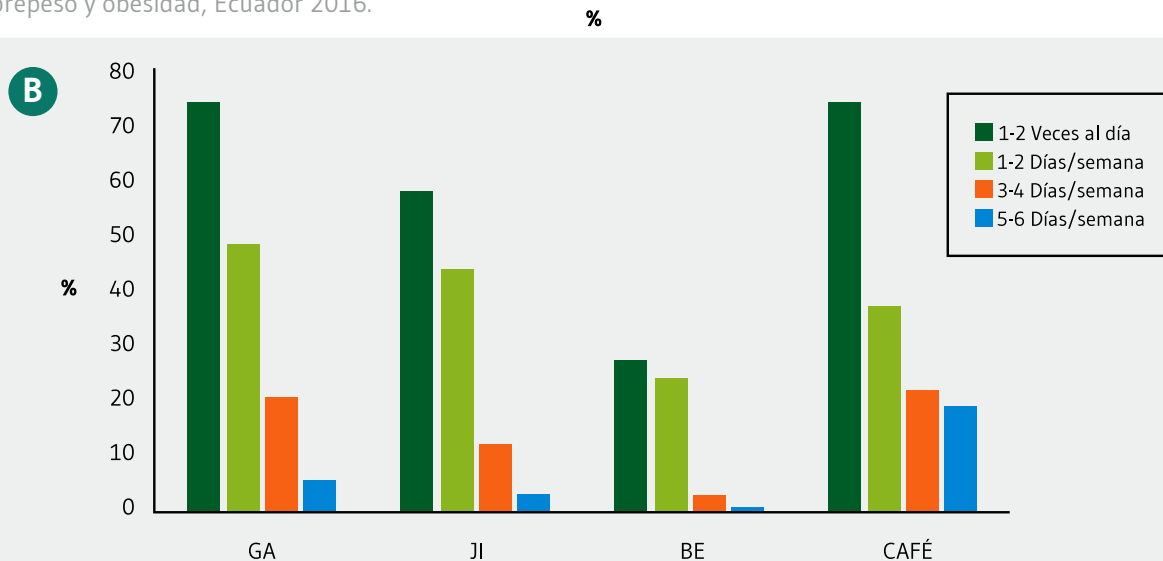


Figura 3. Frecuencia de consumo de bebidas industrializadas por las adolescentes mujeres (14 a 19 años) con sobrepeso y obesidad, Ecuador 2016.



GA: gaseosas; **Jl:** jugos industrializados; **BE:** bebidas energizantes.

Figura 3. Frecuencia de consumo de bebidas industrializadas por las adolescentes mujeres (14 a 19 años) con sobrepeso y obesidad, Ecuador 2016.



GA: gaseosas; JI: jugos industrializados; BE: bebidas energizantes.

Tabla 3. Porcentaje de adecuación Ca (mg/día) según la CFCA y R24h de adolescentes mujeres (14 a 19 años) con sobrepeso y obesidad, Ecuador 2016.

% Adecuación (n)	Cuestionario de Frecuencia de Consumo Alimentario (CFCA)	Recordatorio de 24 Horas (R24h)
	%	%
< 30% (0–389 mg Ca) (169)	57,48	39,80
30 – 50% (390–649 mg Ca) (113)	38,44	53,40
50 – 75% (650–975 mg Ca) (12)	4,08	6,80

Ingesta diaria recomendada (IDR) = 1.300 mg/día.

Se encontró asociación estadísticamente significativa entre la adecuación de calcio y el IMC. No así para otras variables como talla, peso, porcentaje de grasa corporal y circunferencia de la cintura (Tabla 4). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje de adecuación de calcio medido por el cuestionario de frecuencia de consumo alimentario ni por el recordatorio de 24 horas de acuerdo a la edad, porcentaje de grasa, la evaluación por IMC ni con la talla (Tabla 5).

Tampoco se encontró relación estadísticamente significativa entre las variables: ingesta de calcio medido por el método de recordatorio de 24 horas y porcentaje de masa grasa; ($r=-0,095$; $p<0,05$). Tampoco entre las variables: ingesta de calcio medido por el cuestionario de frecuencia de consumo alimentario y porcentaje de masa grasa ($r=-0,038$; $p<0,05$).

Tabla 4. Características sociodemográficas de adolescentes mujeres (14 a 19 años) con sobrepeso y obesidad, Ecuador 2016 en relación a las recomendaciones de Calcio.

	Adecuación Calcio		
	Baja	Muy baja	Valor p
Edad			
<17 años	70	105	3,84 ^{ns}
>17 años	55	65	
Talla			
Talla normal	96	117	0,06 ^{ns}
Talla baja	38	50	
IMC			
<25	49	45	
25-30	61	103	9,61*
≥30	14	20	
% Grasa			
Sobrepeso	98	124	1,56 ^{ns}
Obesidad	25	45	
ICC			
Riesgo bajo	82	94	4,008 ^{ns}
Riesgo alto	37	68	
Riesgo muy alto	3	7	

IMC: índice de masa corporal; **ICC:** índice cintura cadera;
ns= no significativo, *****= significativo;
Prueba empleada: χ^2 .

Tabla 5. Comparación de la adecuación de calcio (CFCA, R24h) en las adolescentes mujeres de 14 a 19 años clasificadas de acuerdo a la edad, % grasa e IMC, Ecuador 2016.

Edad (n=294)	<17 años	>17 años	Valor p	
%ACa (CFCA)	30,02%	28,84%	0,64	
%ACa (R24h)	33,12%	31,63%	0,36	
Evaluación %Grasa	SP	OB		
%ACa (CFCA)	29,58%	29,42%	0,40	
%ACa (R24h)	32,64%	32,11%	0,59	
IMC	NP	SP	OB	
%ACa (CFCA)	30,28	29,21	29,54	0,50
%ACa (R24h)	34,33	31,48	32,56	0,09
Talla	TN (206)	TB (79)	TBS (8)	
%ACa (CFCA)	29,05	30,66	31,10	0,67
%ACa (R24h)	31,97	33,66	36,16	0,30

%ACa (CFCA): Porcentaje de adecuación de calcio de acuerdo a la frecuencia de consumo; **%ACa (R24h):** porcentaje de adecuación de calcio de acuerdo al recordatorio de 24 horas; **SP:** sobrepeso; **OB:** obesidad; **NP:** normopeso;
TN: talla normal; **TB:** talla baja; **TBS:** talla baja severa.

DISCUSIÓN

En este estudio se observó que las adolescentes mujeres con sobrepeso y obesidad tienen una ingesta de calcio (Ca) en valores inferiores al 50% de los requerimientos diarios de este mineral, coincidiendo con los resultados encontrados en adolescentes de otros países latinoamericanos^{5,8,11,12}.

Sin embargo, no se encontró una relación significativa entre la ingesta de Ca y el porcentaje de masa grasa, lo que sugiere que otros factores no considerados en este estudio deben estar influyendo en la baja ingesta de este mineral. Al calcio se le atribuye un papel en el desarrollo de la obesidad, algunos estudios han reportado que la baja ingesta de calcio se asocia negativamente con la obesidad y ésta disminuye los niveles de calcio en el suero¹. La obesidad produce un estado inflamatorio crónico y las citoquinas proinflamatorias asociadas a la misma incrementan la expresión del receptor sensor de calcio en el adipocito; este receptor activado tiene un efecto antilipolítico¹³.

Sumado a esto, el 30% de las adolescentes estudiadas tienen una talla baja o muy baja, estando este porcentaje por encima del reportado por Freire y Cols.⁸ para este grupo en Ecuador. Se ha reportado que la suplementación con calcio en mujeres en edad fértil con baja ingesta de calcio altera el crecimiento y la composición ósea de su progenie de una manera sexo-específica, siendo las progenies femeninas las más afectadas¹⁴. Durante la adolescencia se incrementa notablemente la masa grasa en las mujeres, esto trae como consecuencia que los requerimientos de nutrientes y de energía se elevan de tal forma que durante este período de la vida se presenta quizás la última oportunidad para moldear una vida adulta sana¹⁵.

De acuerdo a la frecuencia de consumo, los productos mayormente consumidos por las adolescentes son el yogur frutado seguido de la leche, yema de huevo y queso fresco; se ha reportado que el consumo de yogur y otros derivados de la leche se asocian con una mayor captura de calcio y vitamina D en niños norteamericanos y, a su vez, con una disminución en la adiposidad¹⁶. Además, un elevado consumo de yogur y derivados de la leche se asocia con una elevada captura de proteínas; estos alimentos contribuyen en un 18% en la disponibilidad de proteínas en la alimentación¹⁷ y su consumo podría ser considerado como una estrategia para regular el peso corporal y controlar el apetito¹⁸. Sin embargo, esta asociación no fue encontrada en este estudio, probablemente otros factores como una dieta saludable y estilos de vida tienen un peso mayor en el incremento de la adiposidad.

Aunque el consumo de lácteos en estas adolescentes es mayor al 50% y con una frecuencia de 1-2 veces/día, las bebidas industrializadas y el café también son consumidos con la misma frecuencia. Lo que muestra que los lácteos, siendo fuentes principales de calcio, son reemplazados por las bebidas industrializadas. Las bebidas carbonatadas son ricas en azúcares simples, un estudio en adolescentes mujeres encontró una asociación significativa entre el consumo de bebidas carbonatadas y cafeinadas y una menor densidad mineral ósea¹⁹.

El efecto ligado a las bebidas de cola que afecta al equilibrio del calcio, ha sido atribuido al ácido fosfórico y a la cafeína²⁰. Estos cambios en hábitos de alimentación, independientemente del posible efecto del ácido fosfórico y de la cafeína, representan una menor ingesta de calcio y mayor riesgo posterior de fracturas en la mujer, ya que está expuesta a pérdidas de calcio durante su etapa de mayor absorción (adolescencia) y su vida fértil.

Por otro lado, no se encontró relación estadísticamente significativa entre el consumo de calcio mediante el CFCA y el R24h (-0,095), con el porcentaje grasa corporal. Estos resultados coinciden con los reportados por Chen y Cols.²¹ y difieren a los reportados por Castro y Cols.²². Es posible que esta relación dependa de múltiples factores asociados a la dieta, como el consumo calórico total, y a factores desconocidos relacionados con la genética de cada población y su relación con el ambiente en donde se desarrollan.

El impacto del calcio o productos lácteos sobre la composición corporal debe ser cuidadosamente analizado. Su ingesta no es el principal determinante en la reducción de la grasa corporal, el balance de energía sigue siendo la causa importante del sobrepeso y la obesidad.

El problema de sobrepeso y obesidad observado, la baja talla, sumado a la baja ingesta de calcio en estas adolescentes indica que la situación se está consolidando como un problema de salud pública en la población ecuatoriana.

CONCLUSIONES

Las adolescentes estudiadas muestran baja ingesta de calcio. No se encontró relación estadísticamente significativa entre la ingesta de Ca, medida a través de los métodos frecuencia de consumo de alimentos y recordatorio de 24 horas, con el porcentaje de grasa en las adolescentes evaluadas.

AGRADECIMIENTOS

A las Unidades Educativas Ibarra y Alfredo Pérez Guerrero.

CONFLICTO DE INTERESES

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

REFERENCIAS

- (1) Li P, Fan C, Lu Y, Qi K. Effects of calcium supplementation on body weight: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr.* 2016; 104(5): 1263-73.
- (2) Institute of Medicine (US) Committee to Review Dietary Reference Intakes for Vitamin D and Calcium. Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. Ross AC, Taylor CL, Yaktine AL, Del Valle HB, editores. Washington (DC): National Academies Press (US); 2011. (The National Academies Collection: Reports funded by National Institutes of Health). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK56070/>
- (3) Joint FAO/WHO Expert Consultation on Human Vitamin and Mineral Requirements. Vitamin and mineral requirements in human nutrition. Second edition. Hong Kong: World Health Organization and Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2004. Disponible en: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42716/1/9241546123.pdf>
- (4) He Y, Zhai F, Wang Z, Hu Y. Status of dietary calcium intake of Chinese residents. *Wei Sheng Yan Jiu.* 2007; 36(5): 600-2.
- (5) Barrera MP, Lancheros L, Vargas M. Consumo de calcio: evolución y situación actual. *Rev Fac Med.* 2012; 60(Suppl 1): 50-61.
- (6) Leão ALM, dos Santos LC. Consumo de micronutrientes e excesso de peso: existe relação? *Rev Bras Epidemiol.* 2012; 15(1): 85-95.
- (7) Skowrońska-Jóźwiak E, Jaworski M, Lorenc R, Karbownik-Lewińska M, Lewiński A. Low dairy calcium intake is associated with overweight and elevated blood pressure in Polish adults, notably in premenopausal women. *Public Health Nutr.* 2017; 20(4): 630-7.
- (8) Freire W, Ramírez-Luzuriaga MJ, Belmont P, Mendieta MJ, Silva-Jaramillo MK, Romero N, et al. Tomo I: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de la población ecuatoriana de cero a 59 años. ENSANUT-ECU 2012. Quito, Ecuador: Ministerio de Salud Pública/Instituto Nacional de Estadísticas y Censos; 2014. Disponible en: <http://www.salud.gob.ec/encuesta-nacional-de-salud-y-nutricion-ensanut/>
- (9) Fernández JR, Redden DT, Pietrobelli A, Allison DB. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. *J Pediatr.* 2004; 145(4): 439-44.
- (10) Instituto Nacional de Nutrición - Ministerio de Previsión Social y Sanidad. Tabla de composición de los alimentos ecuatorianos. Quito, Ecuador: Instituto Nacional de Nutrición; 1965.
- (11) Fernández-Ortega M. Consumo de fuentes de calcio en adolescentes mujeres en Panamá. *Arch Latinoam Nutr.* 2008; 58(3): 286-91.
- (12) Díaz N, Fajardo Z, Galbán A, Páez M, Acosta E, Herrera H. Patrón de consumo de alimentos fuentes en calcio, hábitos alimentarios y actividad física en adolescentes. *Salus.* 2012; 16(Supl): 18-23.
- (13) He Y, Perry B, Bi M, Sun H, Zhao T, Li Y, et al. Allosteric regulation of the calcium-sensing receptor in obese individuals. *Int J Mol Med.* 2013; 32(2): 511-8.
- (14) Fang A, Li K, Li H, Guo M, He J, Shen X, et al. Low Habitual Dietary Calcium and Linear Growth from Adolescence to Young Adulthood: results from the China Health and Nutrition Survey. *Sci Rep.* 2017; 7(1): 9111.
- (15) Marugán JM, Monasterio L, Pavón MP. Capítulo 4: Alimentación en el adolescente. En: *Protocolos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición.* 2ª ed. Madrid, España: Ergón; 2010. p. 307-12. Disponible en: <http://www.aeped.es/documentos/protocolos-gastroenterologia-hepatologia-y-nutricion-en-revision>
- (16) Keast DR, Hill Gallant KM, Albertson AM, Gugger CK, Holschuh NM. Associations between yogurt, dairy, calcium, and vitamin D intake and obesity among U.S. children aged 8-18 years: NHANES, 2005-2008. *Nutrients.* 2015; 7(3): 1577-93.
- (17) United States Department of Agriculture. Nutrient Content of the U.S. Food Supply, 2005. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture (USDA); 2008. (Home Economics Research Report No. 58). Disponible en: https://www.cnpp.usda.gov/sites/default/files/nutrient_content_of_the_us_food_supply/FoodSupply2005Report.pdf
- (18) Westerterp-Plantenga MS, Lemmens SG, Westerterp KR. Dietary protein - its role in satiety, energetics, weight loss and health. *Br J Nutr.* 2012; 108(Suppl 2): S105-112.
- (19) Heaney RP, Rafferty K. Carbonated beverages and urinary calcium excretion. *Am J Clin Nutr.* 2001; 74(3): 343-7.
- (20) Tucker KL, Morita K, Qiao N, Hannan MT, Cupples LA, Kiel DP. Colas, but not other carbonated beverages, are associated with low bone mineral density in older women: The Framingham Osteoporosis Study. *Am J Clin Nutr.* 2006; 84(4): 936-42.
- (21) Chen Y, Liu Y, Xue H, Bao Y, Luo J, Tian G, et al. Association between dietary calcium/dairy intakes and overweight/obesity. *Wei Sheng Yan Jiu.* 2016; 45(3): 402-8.
- (22) Castro J, Fajardo P, Robles J, Pazmiño K. Relationship between dietary calcium intake and adiposity in female adolescents. *Endocrinol Nutr.* 2016; 63(2): 58-63.

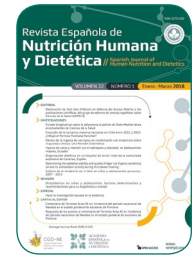
Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Dispensación dietética en un hospital de tercer nivel de la comunidad autónoma de Canarias, España

Néstor Benítez Brito^{a,*}, Irina Delgado Brito^a, Eva María Herrera Rodríguez^b

^aDepartamento de Nutrición Clínica y Dietética. Servicio de Endocrinología y Nutrición, Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria, Santa Cruz de Tenerife, Tenerife, España.

^bUnidad de Nutrición, Servicio de Pediatría, Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria, Santa Cruz de Tenerife, Tenerife, España.

*nbenitez@ull.es

Editora Asignada: Manuela García de la Hera. Universidad Miguel Hernández. Elche, España.

Recibido el 8 de mayo de 2017; aceptado el 13 de enero de 2018; publicado el 15 de marzo de 2018.

➤ Dispensación dietética en un hospital de tercer nivel de la comunidad autónoma de Canarias, España

PALABRAS CLAVE

Dieta;
Dietoterapia;
Terapia Nutricional;
Planificación de Menú;
Desnutrición;
Hospitales.

RESUMEN

Introducción: El 90% de la demanda alimentaria ofertada en un hospital corresponde a la nutrición por vía oral. Sin embargo, son pocos los trabajos que evalúan la prescripción dietética que se realiza en los centros hospitalarios.

Objetivo: Describir las características del total de dietas dispensadas a pacientes hospitalizados en un hospital de tercer nivel.

Material y Métodos: Estudio descriptivo de corte transversal para pormenorizar el total de dietas distribuidas en un centro hospitalario provincial durante el período de informatización del programa de dispensación de dietas (2003-2015). Las variables recogidas son: tipo de dieta y año. Se analiza el total de dietas prescritas en el período estudiado utilizando el programa SPSS 19.0.

Resultados: Total dietas dispensadas en el período estudiado: 12.189.344,00. Prescripción por tipo de dieta: absoluta (931.457; 7,64%), basal (3.335.219; 27,36%), basal pediátrica (493.476; 4,05%), metabólica 1.000kcal (40.109; 0,33%), metabólica 1.500kcal (1.738.229; 14,26%), metabólica 2.000kcal (1.157.076; 9,49%), metabólica 3.000kcal (3.718; 0,03%), dietas de progresión o postquirúrgicas (861.238; 7,07%), túrmix (1.145.400; 9,40%), túrmix pediátrico (250.820; 2,06%); blanda masticación (633.997; 5,20%), fácil digestión (236.835; 1,94%), astringente (167.943; 1,38%), protección bilio-pancreática (573.026; 4,70%), nefrológicas (108.674; 0,89%), baja carga bacteriana (70.526; 0,58%), sin gluten (16.587; 0,14%), rica en fibra (156.234; 1,28%), total vegetarianas (75.851; 0,62%), especiales (12.910; 0,11%).

Conclusiones: Las dietas terapéuticas son las más prescritas. Dentro de esta pauta, las dietas metabólicas reciben la mayor parte de la prescripción. Sin embargo, una dieta de 1.500kcal no debería ser la que mayor prescripción recibe ya que los requerimientos nutricionales de los pacientes hospitalizados son elevados. Se debe corregir esta prescripción, además de reducir el código de dietas.

➤ **Dietary dispensing in a third level hospital of the autonomous community of the Canary Islands, Spain**

KEYWORDS

Diet;
Diet Therapy;
Nutrition Therapy;
Menu Planning;
Malnutrition;
Hospitals.

ABSTRACT

Introduction: 90% of the food demand offered in a hospital corresponds to oral nutrition. However, only few studies evaluate the diets prescribed in hospitals.

Objective: To describe the characteristics of the total of diets dispensed to hospitalized patients in a tertiary hospital.

Material and Methods: The total of the diets prescribed in our hospital center during computerization of the medical histories (2003-2015) was detailed in the framework of a descriptive, cross-sectional study. The study variables consisted of the type of diet and the year. The SPSS 19.0 program was used for analysis.

Results: In the course of the study, 12,189,344.00 diets were prescribed. Prescriptions of the following types of diet were: absolute fasting (931,457; 7.64%), basal (3,335,219; 27.36%), basal pediatric (493,476; 4.05%), metabolic 1,000kcal (40,109; 0.33%), metabolic 1,500kcal (1,738,229; 14.26%), metabolic 2,000kcal (1,157,076; 9.49%), metabolic 3,000kcal (3,718; 0.03%), diet of progression or post-surgery (861,238; 7.07%), electric blender (1,145,400; 9.40%), pediatric electric blender (250,820; 2.06%); soft (633,997; 5.20%), easy digestion (236,835; 1.94%), astringent (167,943; 1.38%), biliopancreatic protection (573,026; 4.70%), nephrologic (108,674; 0.89%), low bacterial load (70,526; 0.58%), gluten-free (16,587; 0.14%), fiber-rich (156,234; 1.28%), all types of vegetarian (75,851; 0.62%), and special diets (12,910; 0.11%).

Conclusions: Most of the diets prescribed in our center are therapeutic. Within this group, metabolic diets constitute the most frequently prescribed ones. However, the 1,500kcal diet should not be the reference metabolic diet because nutritional requirements of the patients are high. This prescription must be corrected. Moreover, the hospital dietary program should be scaled down.

CITA

Benítez Brito N, Delgado Brito I, Herrera Rodríguez EM. Dispensación dietética en un hospital de tercer nivel de la comunidad autónoma de Canarias, España. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2018; 22(1): 42-51. doi: 10.14306/renhyd.22.1.405

INTRODUCCIÓN

En la última década han trascendido ininidad de estudios acerca de la Desnutrición Hospitalaria (DH)¹⁻³. La mayoría de éstos se centran en la identificación precoz de los pacientes que se encuentran desnutridos o en riesgo de desnutrición. No obstante, son escasos los trabajos que evalúan la prescripción dietética que se lleva a cabo en los hospitales teniendo en cuenta que la mayoría de pacientes ingresados tienen indicada la vía oral^{4,5}.

La prescripción dietética es el procedimiento que permite establecer la dieta que necesita un paciente durante el proceso de hospitalización. Se han de tener en cuenta las necesidades calóricas y proteicas, intolerancias o alergias

alimentarias, la patología de base o las posibles comorbilidades que presente, además de contar con sus preferencias o aspectos socio-culturales, de manera que la adecuación terapéutica a través de la dieta sea apropiada⁶. Sin embargo, en la práctica clínica habitual, difícilmente se consigue establecer un patrón terapéutico estandarizado a la hora de realizar dicha prescripción, por no mencionar que en contadas ocasiones se determina las necesidades nutricionales del paciente^{4,5}.

Las recomendaciones sobre las distintas dietas que debe contener el Código de Dietas (CD) de un hospital son bien conocidas⁶. Su diversidad dependerá del tipo de hospital, de las patologías que atiende, del tipo de cocina que disponga, así como de los profesionales que les competa dicha función. No obstante, en la actualidad, es habitual que la

alimentación del paciente hospitalizado no se contemple como un proceso de atención clínica, sino que se considera un servicio más de la hospitalización, incluso antes que formar parte de las acciones terapéuticas^{6,7}.

Desde tiempo atrás, la clasificación del CD hospitalario se ha enfocado en relación al diagnóstico médico. Esta organización dietética se ha llevado a cabo tradicionalmente atendiendo a las patologías más habituales, aunque actualmente, las dietas terapéuticas comienzan a sistematizarse y denominarse de acuerdo a valores nutricionales que se han de modificar⁸.

El objetivo del presente trabajo se centra en describir el total de dietas dispensadas en el Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria (HUNSC) durante los últimos doce años.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se efectúa un estudio descriptivo de corte transversal para pormenorizar el total de dietas dispensadas en todas las plantas de hospitalización del complejo hospitalario HUNSC durante el período de informatización del programa (2003-2015).

Se incluye en el estudio el cómputo total de dietas que han sido prescritas a lo largo del período citado, independientemente de la patología de base del paciente. No se incluyen datos en relación a las características de los pacientes. La recogida de datos se realiza a través del programa actual de dispensación de dietas (DIETOOLS)[®]. Las variables principales recogidas han sido: tipo de dieta y año.

El HUNSC es un complejo hospitalario provincial de tercer nivel de la comunidad autónoma de Canarias. Tiene asignada una población de 451.922 habitantes (datos obtenidos a 31 de diciembre de 2014), y atiende tanto servicios médicos como quirúrgicos, siendo además referente en la comunidad para varias especialidades. El total de ingresos en el año 2015 ascendió a 26.699 pacientes, con una estancia media de 8,07 días.

El servicio de alimentación con el que cuenta el centro es un servicio propio, no externalizado, compuesto por una cocina centralizada de línea caliente. La rotación de menús que se

ofrece es quincenal y no existe posibilidad de elección en el menú. Las comidas diarias que se realizan son cuatro (desayuno, comida, merienda y cena), y se distribuyen a partir de la cinta de emplatado mediante carros y bandejas (ambos isotérmicos). La supervisión de la cinta es responsabilidad de un técnico superior en dietética del Departamento de Nutrición Clínica y Dietética.

El total de dietas codificadas que conforman el CD de este centro hospitalario se puede observar en la Tabla 1 (treinta en total). A su vez, determinadas dietas admiten una serie de variantes (astringente, baja en grasa, blanda masticación, fácil digestión, baja en potasio y baja en fósforo) para tener en cuenta una mayor adecuación terapéutica.

La prescripción dietética hospitalaria es competencia del médico responsable. Éste especifica cuál es la dieta idónea para el paciente y, posteriormente, el personal de enfermería transcribe dicha prescripción al programa de dispensación de dietas. Se efectúa un análisis descriptivo de las variables descritas anteriormente. Se detalla el total de dietas distribuidas en el período citado estratificando por año. Los resultados para las variables de escala se expresan con frecuencias absolutas y relativas (%). El análisis estadístico se efectuó utilizando el programa SPSS 19.0 (versión en español).

RESULTADOS

Un total de 12.189.344 dietas fueron ofertadas en el período analizado. El promedio por año asciende a 937.645 dietas. La evolución anual del total de dietas dispensadas se observa en la Tabla 2.

En la Figura 1 se representa un evolutivo de la prescripción total de dieta basal frente a la dieta terapéutica. La prescripción de dieta absoluta es de 931.457 (7,64%).

La dieta basal (3.335.219; 27,36%), la dieta metabólica de 1.500kcal (1.738.229; 14,26%), y la dieta metabólica de 2.000kcal (1.157.076; 9,49%) son las más ampliamente prescritas en relación al cómputo total.

Las dietas metabólicas en su conjunto reciben la segunda mayor prescripción dietética en el centro (3.019.997; 24,78%) (Figura 2), seguidas de las dietas de consistencia modificada (2.074.618; 17,02%) (Figura 3).

Tabla 1. Código de dietas del Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria.

CÓDIGO DE DIETAS

10	BASAL : Dieta normal
20-I	POST-OPERATORIA FASE-1: Dieta líquida
20-II	POST-OPERATORIA FASE-2: Dieta semilíquida
20-III	POST-OPERATORIA FASE-3: Dieta semiblanda
30	TURMIX ADULTO: Dieta molida con dos boles
31	CONSISTENCIA MIXTA: Dieta de transición de la dieta 30 a la 60
40	TURMIX PEDIÁTRICO: Dieta molida para niños, con un solo bol
41	TURMIX DISFAGIA: Dieta para disfagia con un turmix liofilizado (1 sólo puré)
50	PEDIÁTRICA: Dieta normal para niños de 4 a 14 años
60	BLANDA MASTICACIÓN: Dieta normal con alimentos blandos
80	BLANDA/FÁCIL DIGESTIÓN: Dieta normal de fácil digestión
90	ASTRINGENTE: Dieta sin residuos, con escaso aporte de fibra, de protección intestinal
100	PROTECCIÓN BILIOPANCREÁTICA: Dieta en enfermedades biliopancreáticas
110	HIPOPROTEICA DE 60 GR DE PROTEÍNAS: Dieta indicada para ERC en diálisis
120	HIPOPROTEICA DE 40 GR DE PROTEÍNAS: Dieta indicada para ERC sin diálisis
140	METABÓLICA 1000 Kcal: Dieta hipocalórica indicada en Diabetes y Dislipemias.
150	METABÓLICA 1500 Kcal: Dieta hipocalórica indicada en Diabetes y Dislipemias
160	METABÓLICA 2000 Kcal: Dieta normocalórica indicada en Diabetes y Dislipemias
170	METABÓLICA 2500 Kcal: Dieta normocalórica indicada en Diabetes y Dislipemias
180	PRUEBA SANGRE OCULTA EN HECES: Dieta para prueba exploratoria
250	METABÓLICA 3000 Kcal: Dieta hipercalórica indicada en DM con altos requerimientos
270	SIN GLUTEN: Dieta exenta de Trigo, Avena, Centeno y Cebada
280	RICA EN FIBRA: Dieta con alto contenido en fibra procedente de frutas y verduras
310	BAJA CARGA BACTERIANA: Dieta indicada en neutropenia
320	LÁCTEA: Dieta indicada en mucositis, ORL
LACTOV	LACTOVEGETARIANA
OVOLAC	OVOLACTOVEGETARIANA
VEGET	VEGETARIANA ESTRICTA

Nota: todas las dietas poseen variantes principales, sin sal y sin azúcar. Además, las dietas metabólicas, poseen variantes de fácil masticación, fácil digestión y astringente.

Las dietas que reciben menor prescripción fueron: basal pediátrica (493.476; 4,05%), dieta metabólica de 1.000kcal (40.109; 0,33%), dieta metabólica de 3.000kcal (3.718; 0,03%), dietas de progresión ó post-quirúrgicas (861.238; 7,07%), túrmix (1.145.400; 9,40%), túrmix pediátrico (250.820; 2,06%); blanda masticación (633.997; 5,20%), fácil

digestión (236.835; 1,94%), astringente (167.943; 1,38%), protección bilio-pancreática (573.026; 4,70%), nefrológicas (108.674; 0,89%), baja carga bacteriana (70.526; 0,58%), sin gluten (16.587; 0,14%), rica en fibra (156.234; 1,28%), vegetarianas (75.851; 0,62%), especiales (12.910; 0,11%).

Tabla 2. Evolución anual del total de dietas dispensadas en el Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria entre los años 2003 y 2015.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total periodo	Total periodo (%)
Absoluta	53.612	67.652	60.910	72.842	59.157	70.234	71.630	71.387	76.346	90.595	81.258	84.918	70.916	931.457,00	7,64%
10 (Basal)	322.865	336.544	313.307	316.138	293.751	305.166	292.159	195.062	209.748	201.783	196.098	178.517	174.081	3.335.219,00	27,36%
20.F1 (Postoperatorio)	25.100	29.310	26.089	28.277	28.882	31.071	30.740	28.695	33.006	27.140	27.988	27.139	25.516	368.953,00	3,03%
20.F2 (Postoperatorio)	10.493	11.076	10.486	11.830	11.079	12.328	11.340	11.595	14.061	12.329	13.086	13.043	14.246	156.992,00	1,29%
20.F3 (Postoperatorio)	21.242	24.626	25.907	27.681	25.078	26.022	26.843	26.415	31.288	29.155	25.577	22.707	22.752	335.293,00	2,75%
30 (Túrmix adulto)	80.339	101.584	99.648	114.739	120.017	107.381	108.597	69.461	66.453	69.874	71.244	65.247	70.816	1.145.400,00	9,40%
31 (Consistencia modificada)				830	1.458	2.905	2.421	2.258	2.402	1.253	2.394	5.405	6.100	27.426,00	0,22%
40 (Túrmix pediátrica)	22.582	20.530	19.305	16.192	19.079	13.270	19.137	21.632	29.816	23.206	16.051	16.185	13.835	250.820,00	2,06%
41 (Específica disfagia)											4.294	5.241	7.440	16.975,00	0,14%
50 (Basal pediátrica)	36.382	39.503	46.029	47.419	44.164	43.004	42.686	31.147	37.909	31.100	29.492	30.594	34.047	493.476,00	4,05%
60 (Blanda masticación)	36.768	42.883	44.626	51.469	45.681	45.306	44.641	42.772	53.909	55.759	56.579	52.761	60.843	633.997,00	5,20%
80 (Fácil digestión)	21.927	22.817	20.539	21.517	17.894	17.330	18.901	16.287	18.067	16.664	16.389	13.194	15.309	236.835,00	1,94%
90 (Astringente)	9.757	10.582	10.871	13.046	12.207	12.892	15.360	14.119	14.591	12.398	12.507	15.096	14.517	167.943,00	1,38%
100 (Protección biliopancreática)	33.671	38.915	39.470	39.450	36.700	36.834	48.950	42.109	47.962	41.817	48.946	61.238	56.964	573.026,00	4,70%
110 (Nefrológica 60g proteína)	3.072	3.960	5.428	5.048	5.607	4.446	4.895	5.014	5.667	5.056	2.955	2.792	3.587	57.527,00	0,47%
120 (Nefrológica 40g proteína)	5.402	6.854	8.083	5.792	4.993	2.705	2.333	2.035	3.221	1.754	1.526	2.097	920	47.715,00	0,39%
130 (Nefrológica 20g proteína)	190	324	426	672	355	159	483	57	73	140	120	99	334	3.432,00	0,03%
140 (Metabólica 1.000kcal)	3.793	5.944	5.580	5.298	3.848	3.703	4.598	3.184	1.659	1.543	226	396	337	40.109,00	0,33%
150 (Metabólica 1.500kcal)	112.874	122.195	127.071	123.673	127.422	123.800	136.981	121.420	214.342	213.782	174.492	110.878	29.299	1.738.229,00	14,26%
160 (Metabólica 2.000kcal)	71.602	91.171	96.682	105.544	104.444	107.039	95.577	85.717	34.040	24.008	51.951	103.192	186.109	1.157.076,00	9,49%
170 (Metabólica 2.500kcal)	5.728	5.934	3.875	5.066	4.637	3.548	3.614	3.454	3.067	7.920	7.647	11.522	14.853	80.865,00	0,66%
250 (Metabólica 3.000kcal)	185	71	233	14	172	14	9	477	700	604	280	215	744	3.718,00	0,03%
180 (Prueba sangra oculta heces)	1.439	1.426	1.068	1.143	2.098	2.190	2.234	1.146	1.115	417	191	323	436	15.226,00	0,12%
270 (Sin gluten)	645	463	585	677	1.262	1.222	1.357	1.361	1.651	1.048	1.973	1.965	2.378	16.587,00	0,14%
280 (Rica en fibra)	8.859	9.661	10.480	11.756	12.178	14.036	16.125	14.484	12.140	12.530	10.900	10.846	12.239	156.234,00	1,28%
310 (Baja carga bacteriana)	3.777	3.402	5.082	4.983	5.883	5.223	5.138	5.728	6.507	5.232	7.810	6.018	5.743	70.526,00	0,58%
320 (Láctea)	1.301	1.097	893	859	1.244	1.738	2.584	2.553	2.963	3.809	5.238	4.286	4.580	33.145,00	0,27%

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total periodo	Total periodo (%)
LACTEOVEGETARIANA	637	867	970	984	482	368	530	271	714	729	739	579	937	8.807,00	0,07%
OVOLACTEOVEGETARIANA	5.924	3.786	5.592	4.023	3.535	4.919	2.534	2.212	3.096	2.982	3.166	2.495	3.267	47.531,00	0,39%
OVOLACTEOFARINACEOS	587	557	170	272	85	270	146	69	90	17	33	18	16	2.330,00	0,02%
VEGETARIANA (Estricta)	1.670	1.445	1.060	1.169	1.357	1.345	1.018	727	1.040	1.688	1.361	1.340	1.963	17.183,00	0,14%
190 (Exploración urológica)	34	13	21	38	2	17	8	9	17					159,00	0,00%
260 (Hiposódica)	771	481	930	92	615	184	96	17	41					3.227,00	0,03%
DIETA ESPECIAL	2.804	1.238	967	1.643	1.285	375	230	344	363	407	682	1.080	1.492	12.910,00	0,11%
210 (Exploración apar. digestivo)	570	393	188	606	174	228	303	42	67					2.571,00	0,02%
240 (750kcal)	204	25	16	54	21	41	46	1	6	11				425,00	0,00%
Total/año	906.806	1.007.329	992.587	1.040.836	996.846	1.001.313	1.014.244	823.261	928.137	896.750	873.193	851.426	856.616	12.189.344,00	100,00%

Figura 1. Evolutivo de la prescripción de dieta basal vs. dieta terapéutica.

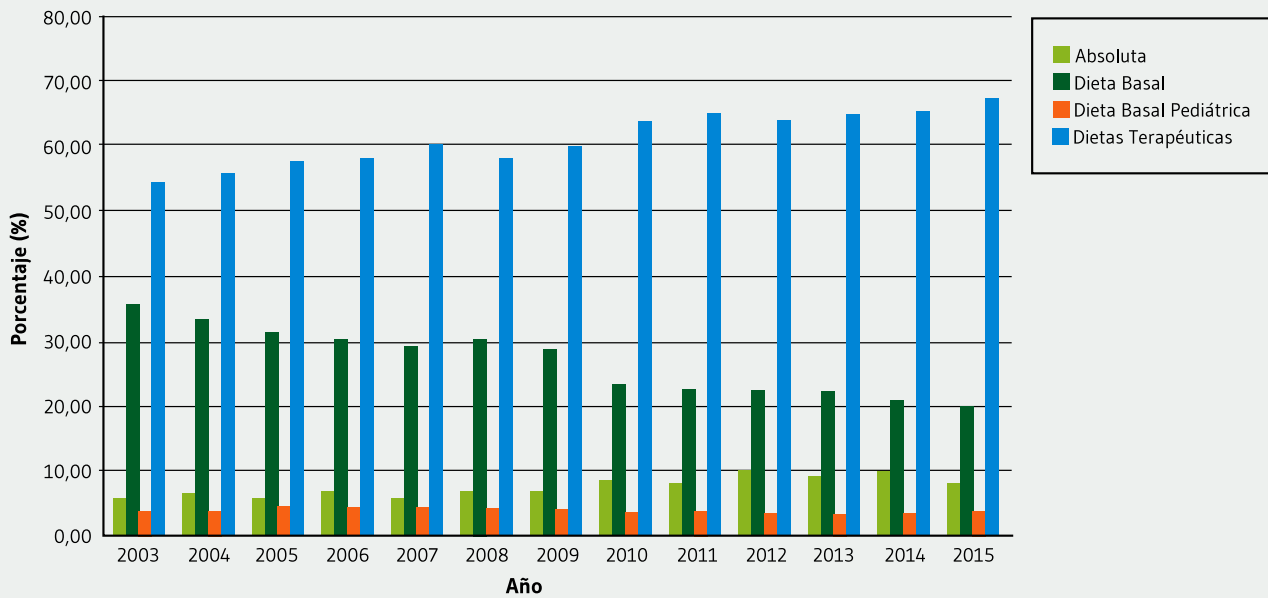


Figura 2. Representativo de la evolución de dietas metabólicas.

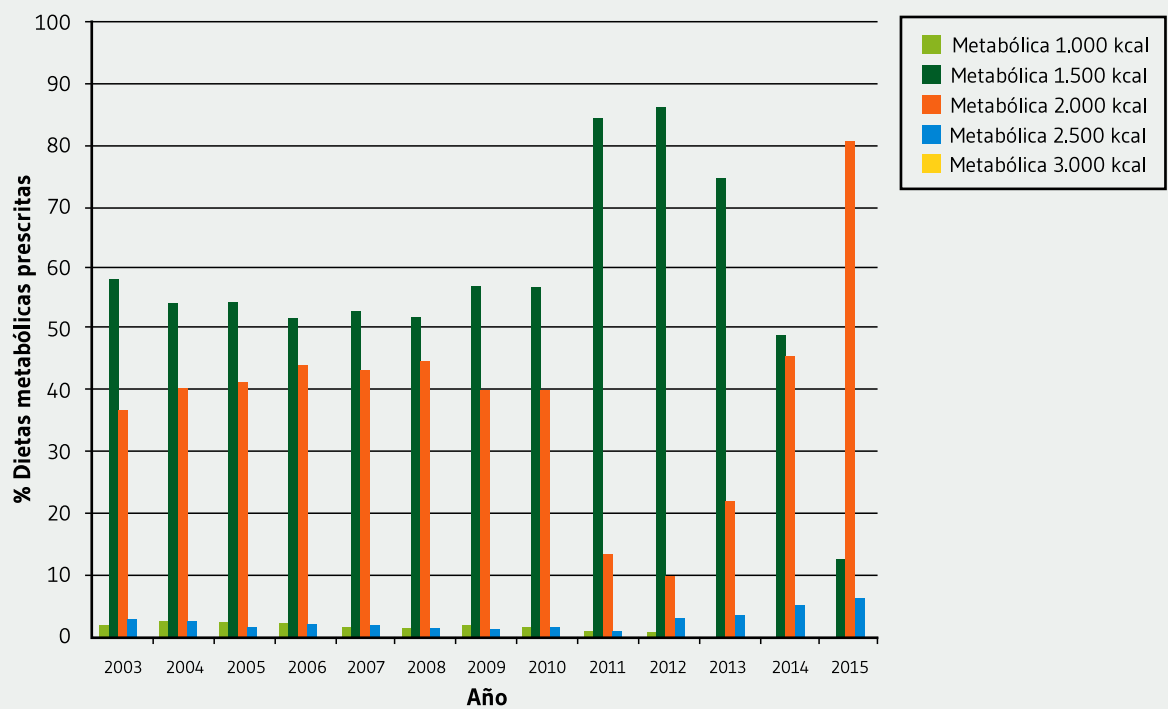
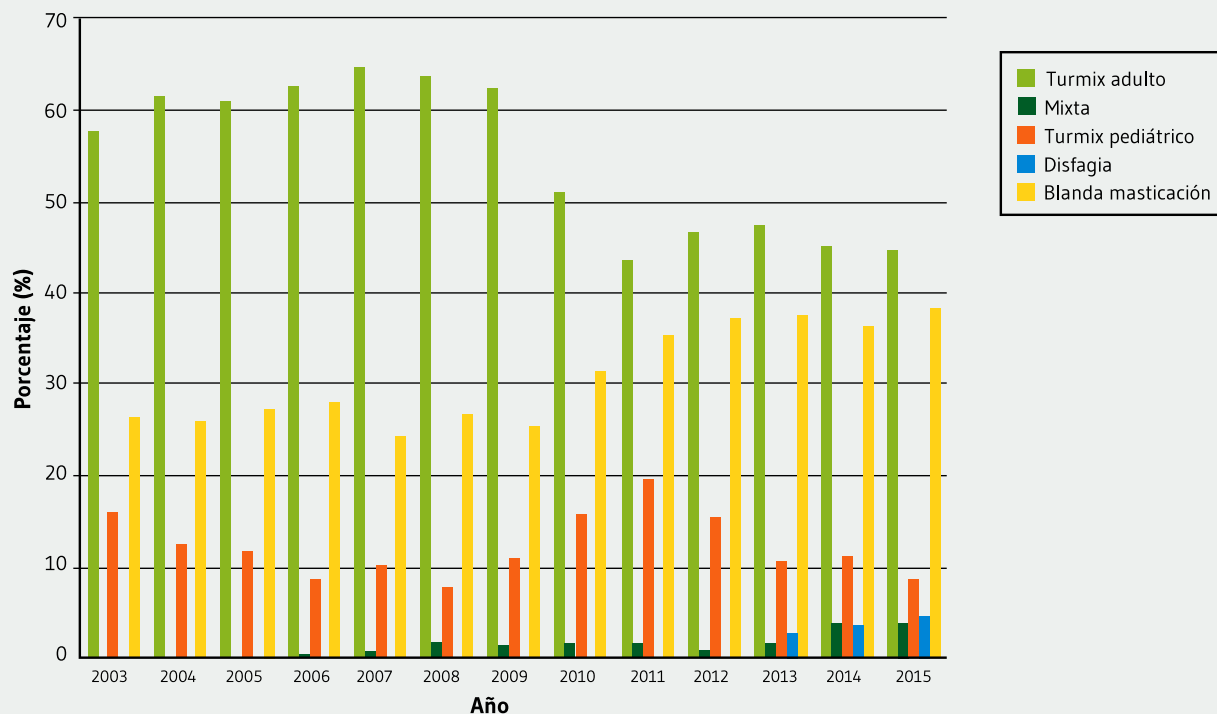


Figura 3. Representativo de la prescripción de dietas de consistencia modificada.

DISCUSIÓN

En este trabajo se presenta la dispensación de dietas que se ha realizado en los últimos años en un hospital de tercer nivel. La utilidad principal es conocer y transmitir qué tipo de dietas son las más demandadas, y observar cuál ha sido el comportamiento a lo largo de estos últimos años para permitir la toma de nuevas decisiones en función de datos observacionales.

En general, se puede observar cómo el número de dietas dispensadas se mantiene estable a lo largo de los doce años, apreciando así que existe cierta regularidad en el servicio de alimentación ofertado por el propio hospital.

Cualquier CD hospitalario parte de la premisa de contemplar en su planificación dos tipos de dietas: dietas basales o normales, y dietas terapéuticas. En nuestro caso en concreto, se observa que las dietas más dispensadas en el centro hospitalario son las dietas terapéuticas en su conjunto. La mayoría de pacientes ingresados en un hospital precisan menús que requerirán ciertas modificaciones dietéticas, y que serán necesarias para adaptarse a las necesidades nutricionales y patológicas del paciente. Así se detalla también en la reciente revisión de Restrepo, donde se destaca

que más del 50% de los pacientes ingresados precisarán una dieta oral con modificaciones dietéticas⁸.

Dentro del abanico de dietas terapéuticas, las dietas metabólicas fueron las que mayor dispensación recibieron en nuestro centro. En concreto, el HUNSC dispone de tres dietas metabólicas principales que se diferencian únicamente en las necesidades calóricas que ofrecen (1.500kcal, 2.000kcal, y 2.500kcal). En cierto sentido, y teniendo en cuenta la prevalencia de diabetes entre la población canaria, estos resultados podrían estar justificados, y se podría interpretar como coherente esta alta prescripción⁹. No obstante, tras la pormenorización pertinente, se puede percibir que la dieta más ampliamente demandada entre éstas presenta unas necesidades calóricas escasas (1.500kcal) teniendo en cuenta que los pacientes hospitalizados suelen tener incrementadas sus necesidades energéticas y proteicas⁴⁻⁶.

Por defecto, ante un nuevo ingreso hospitalario en el centro, y siempre que tuviera indicada la vía oral, se le asigna una dieta metabólica al paciente de manera rutinaria. Concretamente, la dieta asignada es la dieta metabólica de 1.500kcal, y de ahí también se puede extrapolar esta alta dispensación.

No obstante, son varios los estudios que advierten de que la mayoría de pacientes hospitalizados no cubren sus requerimientos nutricionales a través de la ingesta hospitalaria^{10,11}. Basándonos en este aspecto, y siendo conscientes de que una dieta de 1.500kcal podría ser deficitaria para el paciente hospitalizado, se puede apreciar un cambio en la tendencia de dispensación de dietas metabólicas a partir del año 2014 (Figura 3). En ese entonces, el departamento de nutrición modificó la asignación rutinaria de dieta ante un ingreso hospitalario, estableciendo la dieta de 2.000kcal como la dieta de referencia para el paciente recién hospitalizado. De esta manera se persiguió aportar unos requerimientos más idóneos que sirvieran de referencia ante cualquier ingreso hospitalario.

Las dietas basales o normales se prescriben en aquellos pacientes que no presentan ninguna comorbilidad asociada o cuyo diagnóstico no requiera de un tratamiento nutricional específico. Nuestro hospital dispone de una dieta basal genérica y de otra dieta basal diseñada específicamente para pediatría. En este sentido, se puede observar que existe una reducción en la prescripción de la dieta basal en el período analizado. No obstante, se percibe una tasa elevada de dispensación en los primeros años que parece no estar en consonancia con la literatura, ya que la mayoría de pacientes que ingresan en un hospital presentan alguna condición que exige una adecuación terapéutica^{6,7,12}. Sin embargo, observando la evolución de la dieta basal a lo largo de los años sí se objetiva una reducción de hasta un 50% que parece adaptarse más a la actualidad descrita en la literatura⁸.

Tal y como recogen Moreno y Cols.¹³, la presencia de dietas de consistencia modificada también es fundamental en cualquier CD hospitalario, aunque habitualmente suelen ser las dietas más deficitarias¹⁴. La dieta túrmix o triturada es la más extendida, al igual que la dieta de blanda masticación. Sin embargo, en nuestro trabajo resalta la escasa prescripción que se realiza de dietas específicas para disfagia. Esta baja prescripción se podría justificar por el tiempo de instauración, ya que las dietas específicas de disfagia y de consistencia mixta (dieta de transición entre disfagia y blanda masticación), se instauraron en el hospital a partir del año 2013. Aún así, teniendo en cuenta la prevalencia de disfagia descrita en el medio hospitalario, se debería realizar un análisis más preciso de este punto y situar dicha prescripción en relación a las patologías más prevalentes¹⁵.

La pauta que se realiza del resto de alternativas dietéticas es mínima, si se compara con las citadas anteriormente. En su mayoría son dietas que, a pesar de su baja prescripción,

son imprescindibles en cualquier CD que se preste en un hospital de tercer nivel (postquirúrgicas, protección renal, astringente, entre otras)⁶⁻⁸.

Ahora bien, un número determinado de dietas presentes en el CD del HUNSC (y probablemente en la mayoría de centros hospitalarios) se podría simplificar notoriamente. En nuestro caso en concreto, si se tienen en cuenta la dieta basal, las tres dietas metabólicas más prescritas, además de otras dos dietas metabólicas de 1.000kcal y 3.000kcal, se están contemplando en total seis dietas dentro del CD que podrían simplificarse en cuatro. Partiendo de la base que la dieta metabólica debería ser idéntica a la dieta basal, sería más recomendable contar con cuatro dietas con las mismas características, pero que se diferenciases únicamente en sus necesidades energéticas (1.500kcal, 2.000kcal, 2.500kcal, 3.000kcal). De nuevo, no sólo se facilitaría la prescripción dietética sino que se ahorraría costes atribuibles principalmente al gasto en materia prima y preparación. Así lo recoge uno de los pocos estudios que analiza los costes ocasionados en una unidad de alimentación pública, donde, entre las actividades que más coste generan se encuentra la visita de pacientes a planta por parte de dietistas, la materia prima y la preparación de las dietas¹⁶.

El presente estudio cuenta con serias limitaciones que deben ser planteadas. Se trata de un estudio descriptivo que únicamente ha tenido en cuenta los datos de dispensación dietética de un hospital en concreto, con sus características intrínsecas en este ámbito. Además, es de reflejar que no se ha revisado si esta prescripción dietética se adecúa a las características nutricionales de cada paciente, cuestión que sería fundamental para conocer si se cubren las necesidades nutricionales del paciente hospitalizado. No obstante, en la actualidad sería inviable realizar una valoración nutricional del cómputo total de pacientes, aunque sí debería realizarse a aquellos que dieran positivo ante un cribado nutricional. Del mismo modo, no se ofrece una prescripción que se relacione con el motivo de ingreso, de manera que se identifique si la dieta se adecúa a las patologías o comorbilidades que presente el paciente. Por otro lado, tampoco se ofrece la estancia media por paciente y dieta.

Una de las principales ventajas con las que cuenta el trabajo es que el CD hospitalario del HUNSC ha sufrido escasas variaciones desde su creación en el año 2003, confirmando por tanto una mayor precisión a los datos obtenidos. Además, el gran volumen de dietas servidas, así como la diversidad de patologías que ingresan en este hospital, pueden orientar y priorizar las necesidades actuales de los códigos de dietas hospitalarios.

CONCLUSIONES

Las dietas más prescritas en el Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria son las dietas terapéuticas. No obstante, al igual que otros centros hospitalarios, un número importante de dietas presentes en el código de dietas no cubren las necesidades nutricionales teóricas que necesitan los pacientes hospitalizados. La simplificación de las dietas ofertadas dentro del código del hospital permitiría realizar una prescripción más adecuada.

FINANCIACIÓN

Los autores del estudio declaran que no han recibido ninguna financiación para el desarrollo del trabajo.

CONFLICTO DE INTERESES

NBB es editor de la revista Española de Nutrición Humana y Dietética. Además, es miembro y coordinador del Grupo de Especialización en Nutrición Clínica y Dietética de la Academia Española de Nutrición y Dietética. Al mismo tiempo declara ser miembro de la Sociedad Española de Nutrición Enteral y Parenteral, y vicepresidente de la Asociación Canaria de Dietistas-Nutricionistas. IDB es Dietista-Nutricionista, y miembro de la Academia Española de Nutrición y Dietética. EMHR es Técnico en Dietética y miembro de la Academia Española de Nutrición y Dietética.

REFERENCIAS

- (1) Álvarez-Hernández J, Planas M, León-Sanz M, García A, Celaya-Pérez S, García-Lorda P, et al. Prevalence and costs of malnutrition in hospitalized patients; the PREDyCES Study. *Nutr Hosp.* 2012; 27(4): 1049-59.
- (2) Sorensen J, Kondrup J, Prokopowicz J, Schiesser M, Krähenbühl L, Meier R, et al. EuroOOPS: an international, multicentre study to implement nutritional risk screening and evaluate clinical outcome. *Clin Nutr.* 2008; 27(3): 340-9.
- (3) Suárez JP, Benitez N, Oliva JG, Pereyra-García F, López MA, García A, et al. Introducción de un método mixto de cribado nutricional (CIPA) en un hospital de tercer nivel. *Nutr Hosp.* 2014; 29(5): 1149-53.
- (4) García A, Álvarez J, Planas M, Burgos R, Araujo K, multidisciplinary consensus work-team on the approach to hospital malnutrition in Spain. Multidisciplinary consensus on the approach to hospital malnutrition in Spain. *Nutr Hosp.* 2011; 26(4): 701-10.
- (5) Calleja A, Vidal A, Cano I, Ballesteros MD. Adecuación del código de dietas a las necesidades nutricionales del paciente hospitalizado. *Nutr Hosp.* 2016; 33(1): 80-5.
- (6) Zugasti A, Martínez M, Cotovad L, Bellido D. Planificación de la dieta hospitalaria. En: de Luis DA, Bellido D, García PP, editores. *Dietoterapia, nutrición clínica y metabolismo.* Madrid: Ediciones Díaz de Santos; 2010. p. 91-104.
- (7) Muñoz M, Zazpe I. Diseño y planificación de dietas. La planificación dietética hospitalaria. En: Martínez JA, Cuervo M, Bustos A, editores. *Alimentación hospitalaria.* Madrid: Diaz de Santos; 2004. p. 103-17.
- (8) Rabat JM. ¿Está actualizado el código de dietas en los hospitales? *Nutrición Clínica en Medicina.* 2017; 9(1): 9-25.
- (9) Ruiz-Ramos M, Escolar-Pujolar A, Mayoral-Sánchez E, Corral-San Laureano F, Fernández-Fernández I. La diabetes mellitus en España: mortalidad, prevalencia, incidencia, costes económicos y desigualdades. *Gaceta Sanitaria.* 2006; 20(Suppl 1): 15-24.
- (10) van Bokhorst-de van der Schueren MAE, Roosemalen MM, Weijjs PJM, Langius JAE. High waste contributes to low food intake in hospitalized patients. *Nutr Clin Pract.* 2012; 27(2): 274-80.
- (11) Leandro-Merhi VA, Srebernich SM, Gonçalves GMS, de Aquino JLB. In-hospital weight loss, prescribed diet and food acceptance. *Arq Bras Cir Dig.* 2015; 28(1): 8-12.
- (12) García A, Mateos A, Álvarez J, Calvo MV. Capítulo 4. Requerimientos nutricionales en situaciones patológicas. En: Gil Á, editor. *Tratado de nutrición Tomo IV.* 2ª ed. Madrid: Médica-Panamericana; 2010. p. 75-93.
- (13) Moreno C, García MJ, Martínez C, Grupo de Estudio de la Alimentación del Mayor. Análisis de situación y adecuación de dietas para disfagia en un hospital provincial. *Nutr Hosp.* 2006; 21(1): 26-31.
- (14) Hedman S, Nydahl M, Faxén-Irving G. Individually prescribed diet is fundamental to optimize nutritional treatment in geriatric patients. *Clin Nutr.* 2016; 35(3): 692-8.
- (15) Carrión S, Cabré M, Monteis R, Roca M, Palomera E, Serra-Prat M, et al. Oropharyngeal dysphagia is a prevalent risk factor for malnutrition in a cohort of older patients admitted with an acute disease to a general hospital. *Clin Nutr.* 2015; 34(3): 436-42.
- (16) Neriz L, Núñez A, Ramis F. A cost management model for hospital food and nutrition in a public hospital. *BMC Health Serv Res.* 2014; 14: 542.

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



RESEARCH ARTICLE

Determining the oxidative stability and quality of tiger nut (*Cyperus esculentus*) oil and its antioxidant activity during microwave heating

Atoosa Sobhani^a, Abdulkarim Sabo Mohammed^{a,*}, Fatemeh Ghobakhlou^a, Hasanah Mohd Ghazali^a

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

*karimsabo@upm.edu.my

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

Received: 17/05/2017; accepted: 11/03/2018; published: 16/03/2018.

➤ Determining the oxidative stability and quality of tiger nut (*Cyperus esculentus*) oil and its antioxidant activity during microwave heating

KEYWORDS

Cyperus;
Oxidation-Reduction;
Microwaves;
Antioxidants.

ABSTRACT

Introduction: The emphasis on high-oleic vegetable oils is prominent in human communities all over the world. That being said, the high level of monounsaturated fatty acid (oleic acid) in tiger nut (*Cyperus esculentus*) oil shows that it is resistant to oxidative stability. The purpose of this study, therefore, was to see if tiger nut oil can be exploited for use as an alternative or supplementary source of high-quality and nutritious cooking oil.

Material and Methods: In this study, Color, RI, viscosity, PV, p-AV, FFA, TPC, E_{1cm}^{1%} at 233 and 269nm, thermal behavior, TAG and FAC were used to evaluate the oil after microwave heating.

Results: The PV, p-AV, FFA, TPC and specific extinction were increased during the microwave heating. Significant differences (p<0.05) were detected for peroxide, anisidine, acid value, polar compounds and specific extinction. During microwave heating, the amounts of peroxide, anisidine and TOTOX values increased from initial value 3.06, 0.72 and 6.84 for unheated oil to 4.11, 10.02 and 18.25 after 15 minutes heating respectively. Free fatty acid changed from 0.10 to 0.12% during microwave heating. Amount of unsaturated fatty acids decreased during the heating significantly. During microwave heating the antioxidant activity was significantly decreased (p<0.05) from 68.60 to 19.66 (for unheated tiger nut oil and after 15 minutes heating in high concentrations by DPPH test, respectively).

Conclusions: This may indicate that it can bear thermal treatments in such culinary methods as frying, and it can thus be concluded that tiger nut oil is stable in heating processes, especially frying.

PALABRAS CLAVE

Cyperus;
Oxidación-Reducción;
Microondas;
Antioxidantes.

➤ **Determinación de la estabilidad oxidativa y la calidad del aceite de chufa (*Cyperus esculentus*) y su actividad antioxidante durante el calentamiento por microondas**

RESUMEN

Introducción: El énfasis en los aceites vegetales con alto contenido de ácido oleico es prominente en las comunidades humanas de todo el mundo. Dicho esto, el alto nivel de este ácido graso monoinsaturado (ácido oleico) en el aceite de chufa (*Cyperus esculentus*) muestra que es resistente a la estabilidad oxidativa. El propósito de este estudio fue ver si el aceite de chufa puede explotarse para su uso como una fuente alternativa o suplementaria de aceite de cocina de alta calidad y nutritivo.

Material y Métodos: En este estudio se utilizó el Color, RI, viscosidad, PV, p-AV, FFA, TPC, $E_{1cm}^{1\%}$ a 233 y 269nm, comportamiento térmico, TAG y FAC para evaluar el aceite después del calentamiento por microondas.

Resultados: El PV, p-AV, FFA, TPC y extinción específica aumentaron durante el calentamiento con microondas. Se detectaron diferencias significativas ($p < 0,05$) para el peróxido, la anisidina, el valor del ácido, los compuestos polares y la extinción específica. Durante el calentamiento con microondas, las cantidades de los valores de peróxido, anisidina y TOTOX aumentaron desde el valor inicial de 3,06, 0,72 y 6,84 para el aceite no calentado a 4,11, 10,02 y 18,25 después de 15 minutos de calentamiento respectivamente. El ácido graso libre cambió de 0,10 a 0,12% durante el calentamiento con microondas. La cantidad de ácidos grasos insaturados disminuyó significativamente durante el calentamiento. Durante el calentamiento con microondas, la actividad antioxidante disminuyó significativamente ($p < 0,05$) de 68,60 a 19,66 (para el aceite de chufa sin calentar y después de 15 minutos de calentamiento en altas concentraciones mediante la prueba de DPPH, respectivamente).

Conclusiones: Esto puede indicar que el aceite de chufa puede soportar tratamientos térmicos en métodos culinarios como la fritura y se puede concluir que el aceite de chufa es estable en los procesos de calentamiento, especialmente la fritura.

CITATION

Sobhani A, Abdulkarim SM, Ghobakhlou F, Ghazali HM. Determining the oxidative stability and quality of tiger nut (*Cyperus esculentus*) oil and its antioxidant activity during microwave heating. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2018; 22(1): 52-63. doi: 10.14306/renhyd.22.1.407

INTRODUCTION

The tiger nut plant belongs to the sedge family, and the tiger nut itself is a tuberous rhizome that protrudes from the tips of the plant's roots under the ground. The aforementioned sedge family, or Cyperaceae, is a family of monocotyledonous plants which include up to 4000 species. That being said, the tiger nut is spherical and edible. The plant grows typically in the northern and mid belt regions of Nigeria, although it is also widely grown in wet places as a type of grass¹. The tiger nut, which is actually a tuber, is valuable as a source of glucose, potassium and phosphorus as well as vitamins C and E. More importantly, though, it is prized for its high content of four main fatty acids, namely

linoleic, oleic, palmitic and arachidic acid, with oleic acid being the most prominent. That being said, the fatty acid content of tiger nut oil showed 88% unsaturation. Such results show that oil extracted from tiger nuts can be a good source of edible oil and essential fatty acids².

Thanks to its cost- and time-efficient qualities, microwave heating is used as one of the most common procedures for food preparation today. In fact, it has been used by the food industry for drying, cooking and blanching, as well as the pasteurization and sterilization of various food products³. The increase in consumption of the aforementioned food products also increases the need for the use of microwave ovens for faster reheating⁴. During microwave heating, a variety of chemical changes will take place. These changes

provide the lipids safety and quality indicators⁵. Oils are affected during microwave heating and, in this context, the oils degrade (oxidation, polymerization and hydrolysis)⁴. That being said, microwave-heated food products are popular due to their convenience, notably in terms of preparation time. Depending on the microwave treatment situations used, such as power, temperature and time, this heating procedure can varyingly affect lipid oxidation⁶. Subsequently, changes in amounts of minor constituents and chemical combinations affect the nutritional and functional specifications of oils. Several reports recommend that the retention of such nutrients as vitamins in microwaved foods is recovered when the heating time is shortened⁶.

While there is past academic scholarship on the changes in other oils during microwave heating^{3,7}, there is a lack of research surrounding the effects of microwave heating on tiger nut oil.

Conducting a study in this field seems important because tiger nut oil can be a good source of edible oil and essential fatty acids. This is because tiger nut oil contains a low amount of polyunsaturated fatty acid and high amounts of oleic acid, which are sufficient for an adult's daily needs (around 10g). It also has high oxidative stability thanks to the presence of polyunsaturated fatty acids as well as gamma-tocopherol. In addition, tiger nut oil is well-recommended for cooking due to its strong resistance to chemical decomposition in high temperatures⁸. That being said, the high content of oleic and polyunsaturated fatty acids in tiger nut oil helps to decrease LDL-cholesterol (bad cholesterol) and increase HDL-cholesterol (good cholesterol) by transporting cholesterol found in the arteries to the liver for its destruction⁹. It also reduces the level of triglycerides in our blood, and it has advantageous effects on digestive secretions (biliary, pancreatic, gastric) too.

Hence, the purpose of this study is to determine whether tiger nut oil can be exploited for use as an alternative or supplement for high-quality and nutritious cooking oil in both domestic and commercial food applications. It is therefore hypothesized that high-oleic tiger nut oil possesses good thermal resistance in the cooking processes of heating and frying.

MATERIAL AND METHODS

The seeds of the brown tiger nut (*Cyperus esculentus*) plant used in this study were bought at a local market in Kano, northern Nigeria, in March. The tiger nut, with a dimension ranging from 6-10mm and coming in different varieties, is easy to find there, as it is widely distributed in climatically temperate zones, northern Nigeria being one such place.

The aforementioned purchased samples from Kano were sealed in plastic bags for transport to Malaysia. The seeds were then properly sun-dried for a month before storage. Only the highest-quality seeds that were neither small nor damaged were selected and kept in a cool, dry environment at 10 °C until required. The oil of the tiger nut is solvent-extracted¹⁰. That being said, the chemicals and solvents used in the extraction of tiger nut oil should be analytical or HPLC-grade, obtained from BHD Laboratories (Poole, England) and Merck (Darmstadt, Germany). In addition, triacylglycerol standards (Purity 99%) were used from Sigma-Aldrich, Inc., St. Louis, California, USA. Normally, tiger nuts grown in April and picked up in November. There are mainly three varieties namely brown, yellow and black. When compared to all other varieties, the yellow variety is preferred due to its innate features such as attractive color, fleshier body, and larger size. As a result the yellow variety selected for the experiments. The heating test and the oil analysis were performed only from a well-homogenized sample (Seventy grams of oil were placed in the 100mL beaker on the microwave oven rotary turntable Tiger nut oil was heated for 2, 5, 8, 11 and 15 minutes).

Oil Extraction. Dried and cleaned tiger nuts were ground into a fine powder using Waring blender Model 32BL 80 (Dynamic Corporation of America, New Hartford, Connecticut, USA). A hundred grams of ground tiger nuts was placed into a cellulose paper cone. The oil was extracted using light petroleum ether (b.p 40-60 °C) in a 250mL soxhlet extractor for 8 hours⁹. Then, the mixture of oil and solvent was thickened with the use of rotary evaporator Model N-1 (Eyela, Tokyo Rikakikal Co., Ltd., Japan). The remaining solvent was eliminated by drying in an oven (60 °C for 1 hour) and flushing with 99.9% nitrogen. Finally, the extracted oil was kept at -20 °C prior to analysis.

Microwave heating test design. A domestic microwave oven (Sharp, Auto Cook, Malaysia) was used. Between microwave heating tests, the microwave door was opened for 5 minutes in order to cool it to ambient temperature by allowing ambient air into the microwave. This allowed the oven temperature to decrease by approximately 30 °C between tests. Seventy grams of oil were placed in the 100mL beaker on the microwave oven rotary turntable. The oil was then heated for 2, 5, 8, 11 and 15 minutes. The heated oil's temperature was determined immediately after each time period with a calibrated thermometer. The oil was later kept in storage under nitrogen at -20 °C until the commencement of analysis.

Initial oil analysis. Methods recommended by the AOCS (AOCS, 2009) were used to determine free fatty acid (FFA) (method Ca 5a-40), iodine value (method Cd 1c-85), saponification value (method Cd 3a-94), peroxide value (method Cd 8b-90) and p-anisidine value (method Cd 18-90).

PORIM test methods¹¹, were then used to determine viscosity, refractive index (method p4.4) and specific extinction ($E_{1\text{cm}}^{1\%}$ at 233 and 269nm) (p2.15). Total polar compounds of the oil samples were obtained according to IUPAC method 2.507 (minicolumn method)¹² and standard method (Cd 20-91). Viscosity was determined at 40 °C with a steel cylindrical-plate at 30 r.p.m. rotor speed. An oil sample (20mL) was poured into the sample adaptor. The attached spindle of the viscometer was then immersed into the oil. Refractive index was determined with digital refractometer Model SPER Scientific, 300034, Hong Kong, China (Brix 0-95%). Frozen tiger nut 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 (RI) 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. Color was determined using the method designed by Cheikh-Rouhou *et al.*, (2007) with an Ultrascan PRO, HunterLab (Reston, USA)¹³. After that, the Cielab coordinates (L^* , a^* , b^*) were determined with a spectrophotometer MS/Y-2500 that was calibrated with a white tile. Lightness was measured with L^* value, which varies from +100 (white) to -100 (black) as well as +100 (red) to -100 (green) and +100 (yellow) to -100 (blue). Due to the increase of values a^* and b^* , the color of the oil became more saturated, although these values were closer to zero in terms of neutral colors (white, black or gray). That being said, a total polar compound was determined using the IUPAC method 2.507 (minicolumn method)⁹.

Thermal Behavior was determined using the method of Che Man and Swe (1995) by differential scanning calorimeter using Perkins-Elmer Diamond DSC (Shelton, Connecticut, USA)^{6,14}. The purge gas was nitrogen with a pressure of 20psi and flow rate of 100mL/min. The oil was first heated in an oven until completely melted. Subsequently, an estimated 5-7mg of the hot melted oil was placed in an aluminum volatile pan and hermetically sealed. The temperature of said oil was then cooled down to -60 °C at the rate of 5 °C/min and held for 2 minutes. Next, the oil was heated again from -60 to 60 °C at the rate of 5 °C/min (normal rate) and held at 60 °C for 2 minutes before being cooled down from 60 °C to -60 °C at the same rate (5 °C/min). Thermograms for heating and cooling behaviors were subsequently recorded. This was followed by the tabulation of peak, onset, offset, temperature and changes in enthalpy (ΔH) values.

Fatty acid composition was determined using the method described by the International Olive Oil Council (2001) using a gas chromatograph (Model Agilent Technologies, 6890N series, network GC system, US) equipped with a flame-ionization detector and a polar capillary column BPX70 0.25, (0.32mm internal diameter, 30m length and

0.25 μm film thickness, SGE Incorporated, Austin, Texas, USA)⁸. The detector temperature was 260 °C, whereas the column temperature was 115 °C, which increased at a rate of 8 °C/min to 240 °C and was then held for 10 minutes and a run time of 36 minutes. Fatty acid composition (FAC) was determined by using the comparison of peak areas and the retention times of the standards. The peak areas were subsequently calculated and recorded in the form of percentages.

Triacylglycerol profile was determined according to the methods of AOCS CE 5b-89 (2009) using a reverse-phase high-performance liquid chromatography (HPLC) system (Perkin Elmer Series 200, Perkin Elmer, Inc., Shelton, USA) equipped with refractive index detector, pump, heater and column that are connected to a computer installed with Gilson 712 software to analyze the oil. The triacylglycerol profiles (TAG) analysis was carried out on a LiChrophase RP-C18 (5 μm) column (250mm x 4mm, Merck, Darmstadt, Germany). The mobile phase used was a mixture of acetonitrile-acetone (50:50, v/v) administered at a flow rate of 1.5mL/min until a stable baseline was obtained (at least 30 minutes). The total run time was 90 minutes. The triacylglycerol profiles (TAG) were subsequently identified by a refractive index detector (220nm).

The antioxidant activity (DPPH and FRAP) was evaluated using a method designed by Botanica¹⁵. Following the DPPH (radical scavenging activity) method, 0.1mL of the extracted oil was mixed with 3.9mL of 80% methanol of 0.6mM DPPH. The mixture was vortexed for 20 seconds and allowed to stand for 60 minutes. The absorbance of the solutions was then measured at 515nm using a UV-Vis spectrophotometer (Genesys 10S, Thermo Scientific). The reaction was completed during this time due to no significant difference in absorption value after 60 minutes. Methanol (80%) was used as blank and a DPPH solution without any test sample (3.9mL of DPPH + 0.1mL of 80% methanol solution) was used as the control. The mean of effective concentration for radical-scavenging activity (IC_{50}) was described as mg of test sample required for a 50% decrease in absorbance of DPPH radicals. A plot of absorbance of DPPH vs. concentration of test sample was established to make the standard curves (dose-response curves) and to calculate IC_{50} . Based on the FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power) Assay, the FRAP reagent consisted of 2.5mL of 10mMolar solution of TPTZ (2,4,6-Tripyridyl-S-Triazine, Sigma) in 40mMolar HCl plus 2.5mL of 20mMolar $FeCl_3$ and 25mL of 0.3mMolar acetate buffer (pH 3.6). The reagent was freshly prepared and kept at 37°C. Then, 40 μL of sample extract was mixed with 0.2mL purified water and 1.8mL of FRAP reagent. After 10 minutes' incubation at 37°C, the absorbance of mixture was spectrophotometrically determined at 593nm. The

calibration curve of FeSO₄ solution was drawn as a standard solution. The result was described as the concentration of an antioxidant having a ferric reducing capacity equivalent to that of 1mMolar solution of FeSO₄.

Statistical analysis. All values presented are means of triplicate determination with standard deviations. Statistical analyses were performed using Minitab 16 software and ANOVA. Significant differences between values are at p<0.05 levels.

RESULTS

The temperatures of tiger nut oil during microwave heating were 25 °C (laboratory temperature), 92 °C, 202 °C, 212 °C, 225 °C and 240 °C after 0, 2, 5, 8, 11 and 15 minutes, respectively. Changes in viscosity with time are presented in Table 1.

The effect of microwave heating on thermal behavior of tiger nut oil is shown in Table 2. In both heating and cooling curves, there were 2 peaks.

Table 1. Changes in viscosity and refractive index in tiger nut oil during microwave heating.

Time (min)	Viscosity (Cp)	Refractive index (n _D 40 °C)	Color		
			L*	a*	b*
0	32.73±0.03 ^f	1.4650±0.00 ^c	52.7±0.28 ^a	-3.73±0.02 ^a	50.07±0.21 ^a
2	36.53±0.04 ^e	1.4661±0.00 ^b	48.02±0.45 ^b	-3.93±0.03 ^b	39.09±0.85 ^b
5	39.30±0.14 ^d	1.4668±0.00 ^{a,b}	46.05±1.01 ^c	-4.47±0.04 ^c	28.16±0.15 ^c
8	41.21±0.02 ^c	1.4669±0.00 ^a	42.45±0.24 ^d	-4.84±0.03 ^d	21.05±0.03 ^d
11	44.71±0.04 ^b	1.4670±0.00 ^a	33.95±0.24 ^e	-5.13±0.01 ^e	14.87±0.46 ^e
15	46.46±0.08 ^a	1.4674±0.00 ^a	28.15±0.05 ^f	-5.25±0.04 ^e	9.12±0.04 ^f

M±SD= Mean ± standard deviation of triplicate readings. Results in column followed by same letter superscript are not significantly different.

Table 2. DSC melting and crystallization temperatures of tiger nut oil during microwave heating.

		Melting				Crystallization			
		Onset (°C)	Peak (°C)	End set (°C)	Peak area (mJ)	Onset (°C)	Peak (°C)	End set (°C)	Peak area (mJ)
0 oil	Peak 1	-9.01	-0.24	5.47	829.67	-3.81	-6.22	-12.99	-47.34
	Peak 2	8.74	11.88	13.97	58.66	-40.82	-44.19	-47.72	-340.19
2 min	Peak 1	-7.90	-0.41	5.38	783.80	-3.61	-4.25	-10.34	-33.55
	Peak 2	9.84	12.13	14.00	36.28	-38.52	-41.86	-45.60	-329.18
5 min	Peak 1	-6.10	0.59	4.61	646.36	-2.77	-4.00	-10.67	-41.16
	Peak 2	9.55	12.04	13.89	40.41	-40.00	-43.69	-47.38	-279.55
8 min	Peak 1	-6.04	1.40	5.57	611.70	-2.50	-4.31	-9.75	-29.50
	Peak 2	10.20	12.78	14.55	34.70	-40.10	-43.92	-47.82	-258.66
11 min	Peak 1	-5.58	1.43	5.16	637.15	-2.19	-4.48	-11.80	-55.49
	Peak 2	10.45	12.73	14.40	29.25	-39.90	-44.35	-48.85	-281.28
15 min	Peak 1	-5.74	-0.43	2.35	473.97	-1.72	-3.29	-9.79	-40.87
	Peak 2	4.57	6.96	9.32	5.54	-45.22	-50.39	-55.86	-155.96

Table 3 illustrates the effect of free fatty acid (FFA) of tiger nut oil during microwave heating. Iodine value is the measure of the unsaturation of fats and oils. Iodine values of tiger nut oil are shown in Table 3. Changes in peroxide value during microwave heating are shown in Table 3. Changes in the total oxidation value (TOTOX) of tiger nut oil during microwave heating are shown in Table 3. Table 3 illustrates the effect of microwave heating on total polar compounds (TPC). Table 3 illustrates the changes in specific extinction ($E_{1\text{cm}}^{1\%}$) at 233 and 269nm during the microwave heating of tiger nut oil. The specific extinction at 269nm did not actually change too much during microwave heating. Here, the UV spectrophotometric analysis represents the grade of tiger nut oil oxidation.

Table 4 shows the effects of microwave heating on fatty acid compositions (FAC).

Table 5 shows small but significant modifications observed regarding the decline in the triacylglycerol profiles (TAG) percentage.

The results of antioxidant activity by DPPH test are shown in Table 6.

Table 7 illustrates the ferric reducing activity of tiger nut oil during microwave heating.

Table 3. Changes in FFA, IV, SV, PV, p-AV, TOTOX, TPC and specific extinction in tiger nut oil during microwave heating.

Time (min)	FFA (%)	IV (g I ₂ /100 g oil)	SV (mg KOH/g)	PV	p-AV	TOTOX	TPC (%)	Specific Extinction	
								E _{1cm} ^{1%} at 233 nm	E _{1cm} ^{1%} at 269 nm
0	0.10±0.00 ^c	74.90±0.09 ^a	192.81±0.02 ^d	3.06±0.05 ^e	0.72±0.04 ^f	6.84±0.16 ^e	3.11±0.20 ^d	2.68±0.00 ^f	0.27±0.00 ^f
2	0.11±0.00 ^b	73.48±0.10 ^b	192.89±0.03 ^c	4.02±0.01 ^d	1.54±0.03 ^e	9.58±0.06 ^d	3.48±0.23 ^{c,d}	3.07±0.00 ^e	0.34±0.00 ^e
5	0.11±0.00 ^b	72.62±0.04 ^c	192.96±0.00 ^{b,c}	5.43±0.01 ^b	3.10±0.28 ^d	13.96±0.31 ^c	4.35±0.21 ^{b,c}	3.22±0.04 ^d	0.56±0.00 ^d
8	0.11±0.00 ^b	72.09±0.09 ^d	192.95±0.00 ^c	5.84±0.02 ^a	5.63±0.02 ^c	17.31±0.08 ^b	4.84±0.12 ^b	3.41±0.00 ^c	0.85±0.00 ^c
11	0.12±0.00 ^a	71.03±0.02 ^e	193.03±0.02 ^{a,b}	5.21±0.01 ^c	7.44±0.16 ^b	17.86±0.19 ^{a,b}	6.05±0.24 ^a	3.84±0.00 ^b	1.01±0.01 ^b
15	0.12±0.00 ^a	69.69±0.11 ^f	193.09±0.00 ^a	4.11±0.00 ^d	10.02±0.02 ^a	18.25±0.03 ^a	6.74±0.53 ^a	4.36±0.02 ^a	1.24±0.00 ^a

M±SD= Mean ± standard deviation of triplicate readings.

Results in column followed by same superscript letter are not significantly different.

Table 4. Fatty acid composition of tiger nut oil during microwave heating.

Time (min)	Fatty acid composition (%)								
	C _{14:0}	C _{16:0}	C _{16:1}	C _{18:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{20:0}	C _{22:0}	C _{24:0}
0	0.12±0.00 ^a	17.04±0.04 ^e	0.31±0.00 ^a	8.74±0.01 ^e	61.02±0.02 ^a	10.91±0.06 ^a	1.51±0.00 ^c	0.13±0.00 ^d	0.20±0.00 ^c
2	0.12±0.00 ^a	17.69±0.19 ^d	0.30±0.00 ^{a,b}	9.20±0.07 ^d	60.32±0.13 ^b	10.48±0.00 ^{a,b}	1.52±0.00 ^c	0.14±0.00 ^{c,d}	0.20±0.00 ^{b,c}
5	0.12±0.00 ^a	18.12±0.02 ^c	0.30±0.00 ^{a,b,c}	9.48±0.02 ^c	59.81±0.22 ^c	10.26±0.13 ^b	1.53±0.02 ^c	0.14±0.00 ^c	0.21±0.00 ^{b,c}
8	0.12±0.00 ^a	18.30±0.02 ^c	0.29±0.00 ^{b,c,d}	9.63±0.03 ^c	59.52±0.05 ^c	10.12±0.07 ^{b,c}	1.61±0.02 ^b	0.17±0.00 ^b	0.22±0.00 ^{a,b,c}
11	0.12±0.00 ^a	18.97±0.12 ^b	0.28±0.00 ^{c,d}	9.96±0.12 ^b	58.84±0.01 ^d	9.69±0.02 ^{c,d}	1.71±0.01 ^a	0.18±0.00 ^{a,b}	0.23±0.00 ^{a,b}
15	0.13±0.00 ^a	19.40±0.04 ^a	0.28±0.00 ^d	10.30±0.04 ^a	58.27±0.09 ^e	9.42±0.01 ^d	1.75±0.00 ^a	0.19±0.00 ^a	0.24±0.00 ^a

C_{14:0} = Myristic acid; C_{16:0} = Palmitic acid; C_{16:1} = Palmitoleic acid; C_{18:0} = Stearic acid; C_{18:1} = Oleic acid; C_{18:2} = Linoleic acid; C_{20:0} = Arachidic acid; C_{22:0} = Behenic acid; C_{24:0} = Lignoceric acid.

M±SD = Mean ± standard deviation of triplicate readings.

Results in column followed by same superscript letter are not significantly different.

Table 5. Triacylglycerol composition (TAG) of tiger nut oil during microwave heating.

TAG specie	TAG composition (%)					
	0 min	2 min	5 min	8 min	11 min	15 min
LLL	0.09±0.00 ^a	0.09±0.00 ^a	0.09±0.00 ^a	0.09±0.00 ^a	0.08±0.00 ^a	0.07±0.00 ^a
OLLn+PoLL	0.03±0.00 ^e	0.03±0.00 ^d	0.03±0.00 ^c	0.03±0.00 ^b	0.03±0.00 ^a	0.02±0.00 ^f
PLLn	0.04±0.00 ^d	0.04±0.00 ^c	0.04±0.00 ^b	0.03±0.00 ^f	0.04±0.00 ^a	0.03±0.00 ^e
OLL+OLLn	1.49±0.00 ^b	1.47±0.00 ^b	1.42±0.00 ^c	1.38±0.00 ^d	1.32±0.00 ^f	1.81±0.00 ^a
PLL	0.52±0.00 ^a	0.51±0.00 ^{a,b}	0.5±0.00 ^{b,c}	0.51±0.00 ^{b,c}	0.49±0.00 ^c	0.47±0.00 ^d
POLn	0.22±0.00 ^d	0.27±0.00 ^{a,b}	0.23±0.00 ^{c,d}	0.22±0.00 ^d	0.28±0.00 ^a	0.25±0.00 ^{b,c}
LOO+PLnP	8.85±0.00 ^a	8.77±0.00 ^a	8.7±0.00 ^b	8.61±0.00 ^c	8.54±0.01 ^d	8.49±0.02 ^e
PoOO+PLO+SLL+PoOP	6.14±0.01 ^a	6.07±0.01 ^b	5.99±0.01 ^c	5.71±0.00 ^e	5.77±0.00 ^d	5.65±0.00 ^f
PLP	0.59±0.00 ^c	0.59±0.00 ^c	0.65±0.00 ^b	0.74±0.00 ^a	0.52±0.00 ^d	0.65±0.00 ^b
OOO	33.75±0.00 ^a	33.23±0.01 ^b	32.95±0.01 ^c	32.85±0.00 ^d	32.66±0.01 ^e	31.67±0.02 ^f
POO	25.28±0.00 ^a	25.05±0.02 ^b	24.98±0.01 ^b	24.78±0.03 ^c	24.32±0.02 ^d	23.93±0.02 ^e
POP	3.6±0.02 ^e	3.88±0.01 ^d	3.91±0.01 ^d	4.04±0.02 ^c	4.39±0.02 ^b	4.94±0.02 ^a
OOG	0.26±0.00 ^a	0.25±0.00 ^a	0.21±0.00 ^b	0.23±0.00 ^b	0.15±0.00 ^c	0.12±0.00 ^d
SOO	11.78±0.01 ^a	11.54±0.02 ^b	11.47±0.01 ^c	11.43±0.01 ^c	11.22±0.01 ^d	11.11±0.01 ^e
POS	3.34±0.00 ^e	3.33±0.00 ^e	3.51±0.00 ^d	3.67±0.01 ^c	4.37±0.00 ^b	4.63±0.01 ^a
OOA	1.94±0.01 ^a	1.93±0.00 ^{a,b}	1.89±0.00 ^{b,c}	1.87±0.00 ^c	1.75±0.01 ^d	1.63±0.00 ^e
SSO+POA	2.08±0.01 ^f	2.95±0.02 ^e	3.43±0.01 ^d	3.81±0.02 ^c	4.07±0.02 ^b	4.53±0.01 ^a

A = arachidic; G = gadolic; L = linoleic; Ln = linolenic; O = oleic; P = palmitic; Po = palmitoleic; S = stearic.

Table 6. Changes in the antioxidant activity of tiger nut oil during microwave heating assessed by the DPPH assay (inhibition %).

Concentration (ppm)	0 min	2 min	5 min	8 min	11 min	15 min
5000	68.60±0.93 ^a	63.53±0.79 ^a	48.09±0.70 ^a	37.83±0.83 ^a	33.17±0.94 ^a	19.66±0.77 ^a
2500	41.86±1.39 ^b	39.35±0.98 ^b	35.55±0.69 ^b	25.86±1.08 ^b	24.85±0.68 ^b	10.98±0.67 ^b
1250	31.25±1.01 ^c	27.09±0.86 ^c	26.66±0.93 ^c	19.29±0.49 ^c	16.37±0.89 ^c	4.03±0.52 ^c
625	23.51±0.97 ^d	20.00±0.56 ^d	16.20±0.89 ^d	12.39±0.73 ^d	8.02±0.65 ^d	ND
312.5	16.27±0.75 ^e	14.40±1.19 ^e	12.11±0.44 ^e	7.31±0.77 ^e	6.52±1.58 ^e	ND
156.25	11.68±1.73 ^f	10.39±0.86 ^f	8.38±0.86 ^f	5.23±0.65 ^f	1.00±0.65 ^f	ND
78.13	9.89±1.93 ^g	7.74±1.29 ^g	4.65±0.97 ^g	2.93±1.31 ^g	ND	ND
IC ₅₀	3242.39	3608.97	4760.79	6409.11	7143.71	12046.24

M±SD = Mean ± standard deviation of triplicate readings.

Results in column followed by same superscript letter are not significantly different.

Table 7. Changes in the antioxidant activity of tiger nut oil during microwave heating assessed by the FRAP assay ($\mu\text{M}(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O})/\text{g}$ sample).

Time (min)	$\mu\text{M}(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O})/\text{g}$ sample
0	105.81 \pm 0.09 ^a
2	102.05 \pm 0.07 ^b
5	95.13 \pm 0.07 ^c
8	94.57 \pm 0.07 ^d
11	91.78 \pm 0.09 ^e
15	83.72 \pm 0.10 ^f

M \pm SD = Mean \pm standard deviation of triplicate readings.
Results followed by same superscript letter are not significantly different.

DISCUSSION

Temperature of the oil during microwave heating

Certainly, the high temperature achieved affects the oil's physic-chemical properties.

Changes in viscosity, refractive index and color during microwave heating

Viscosity increase is a temperature-dependent factor justified by chemical reactions that occur within the oils. The cyclic monomers, dimers and polymers formation in a non-radical mechanism leads to the increase of viscosity. The formation of conjugated dienes happens when the double bonds are transferred within the unsaturated fatty acids. These impermanent constructions are responsible for the formation of ring constructions, permitting bonds among two triacylglycerols and therefore resulting in the formation of bigger molecules. Here, the ratio of saturated fatty acids (which adds further viscosity due to their higher melting point) increases as unsaturated fatty acids undergo oxidation. That being said, the oxygen interpolation in the fatty acids (oxidized triglycerides) corresponds to the increased density⁵.

This finding is in line with Albi y Col.¹⁶ who posited that, in contrast to usual liquids, a rise in viscosity is considerable when edible fats and oils are heated. Here, they revealed that, as opposed to conventional heating, microwave heating causes a higher increase in viscosity. In this context, the results obtained from the oils subjected to microwave energy without any rise in temperature, were totally identical to those labeled as unheated oils³.

Refractive index increased gradually during microwave heating and the increases were significant ($p < 0.05$). The refractive index was within the range reported for vegetable oils: rapeseed oil (1.465–1.469), pumpkin seed oil (1.466–1.474), olive oil (1.468–1.471) and sunflower seed oil (1.467–1.469)¹⁷. The refractive index (RI) is often used as a criterion for purity. At a temperature above 40°C, the refractive index of unsaturated fatty acid increases with the degree of unsaturation, while the refractive index of saturated fatty acid shows a linear increase with escalating chain length. This has been proven in another past study by Khan y Cols., in which they detected a small increase in refractive index of some edible oils (such as corn, soybean, coconut and mustard) after microwave heating¹⁸.

Owing to the high amounts of carotenoids and pigments that were extracted into the oil, the tiger nut oil has a dark color (Table 1). Furthermore, there was a significant ($p < 0.05$) decrease in L*, a* and b* parameters during heating. During the first 3 minutes of microwave heating, color parameters were quite resistant, but began to show signs of breaking down after 5 minutes, with the exclusion of transparency wherein a slow elevation was considered with the increase in duration of exposure. That being said, the color of tiger nut oil during 8 minutes of microwave heating changed slowly from yellow to brown. The transition to dark brown was eventually observed at 11–15 minutes. Here, the darkening of seed oils was due to the presence of phospholipids. In this context, seed oils darken during the heating trial, and the rate of darkening is proportional to the heating time. At this point, it ought to be mentioned that a burnt odor was detected after 5 minutes of heating. Conversely, though, one of the important sensorial features of oil that is observed by the consumer is color, as it plays an integral role in its commercial viability. These findings are

in line with Abdulkarim y Cols., who posited that changes in color among frying oils are a visual indication of the extent in which such oils have experienced deterioration due to oxidation¹⁴.

Melting and crystallization behavior

Given that the melting point of oils is related to their physical properties like thermal behavior and hardness, the changes in the peak sizes of peak 2 indicate that the high-melting triacylglycerol profiles (TAGs) are reduced or converted to a lower melting type. Generally, at higher temperatures, the trends would become more pronounced. Thermal features might thus be correlated to the formation of primary lipid oxidation products only for those fats and oils that exhibit wide lipid oxidation after microwave treatment.

All cooling curves for tiger nut oil during microwave heating have two distinct exothermic peaks that may correspond to 2 triacylglycerol profile (TAG) categories (mono and diunsaturated TAGs).

The attendance of two separate peaks may be due to the presence of a second polymorphic form. The oils were exposed to microwave heating, and such products of oxidation as polar compounds, aldehydes, hydroperoxydes, dimers and polymers might disestablish the rearrangement of various polymorphic forms in oils¹⁹. It is therefore necessary to know the chemical composition, physical properties and the thermal behavior of edible oils for setting up standards within each specific usage as well as an accurate control of processes²⁰. Differential scanning calorimetry (DSC) can be consumed to explain the thermal behavior of edible oils.

Changes in free fatty acid (FFA)

Undoubtedly, the increase in free fatty acid (FFA) was due to the breaking of the ester linkages of triglyceride molecules as a consequence of heating²¹. These findings are in line with all results that show how microwave heating causes little increase in the amount of free fatty acids (FFA) and it was more than the results obtained through conventional heating. In fact, in a past study by Cerretani y Cols., where extra virgin olive oil was compared with other types of olive oil, it was found that the free fatty acid (FFA) content of extra virgin olive oil increased after 12 minutes of microwave heating, although this occurred at acutely high temperatures (over 300 °C)⁸.

Changes in iodine value (IV) and saponification value (SV)

The reduction of iodine values through microwave treatment may be ascribable to reductions in the amount

of unsaturation sites as a result of oxidation, polymerization or breakage of long-chain fatty acids¹⁷. These findings are in line with Abdulkarim y Cols.¹⁴, who posited that a decrease in iodine levels can be attributed to the disintegration of double bounds by oxidation, scission and polymerization.

Saponification values (SV) of oil have been known to increase significantly ($p < 0.05$) during microwave treatment. The increase in the saponification value of oils may result from the increase in free fatty acids in the seeds as a result of triglyceride breakdown. Also, high temperature is known to result in remarkable free fatty acid formation from triglycerides. Thus, the saponification values of crude tiger nut oil are within the standards set for refined oil (185-196)¹². The high amount of saponification value in crude tiger nut oil is evident based on its tendency to foam when subjected to heat, and this makes it a suitable ingredient for soaps as well.

Changes in peroxide value (PV), p-anisidine value (p-AV) and the total oxidation value (TOTOX)

Past academic scholarship has shown that vegetable oils with a peroxide value (PV) of 7.5meq/kg tend to have unacceptable sensory attributes⁵. Microwave heating has a significant ($p < 0.05$) effect on peroxide value (PV) that can be explained by changes during the oxidation process, which may potentially reach the maximum point due to hydroperoxide formation and then decline when the formations of oxidation's byproducts occur. Hence, the peroxide value (PV) was selected as a unit of measurement for oxidation levels during the stage of microwave heating. These findings are in line with Yoshida y Cols.²¹ that impermanent peroxides decompose quickly to secondary oxidation products. During lipid oxidation, the primary reaction products (hydroperoxides) were decomposed to produce secondary oxidation products such as ketones, alcohols, acids, aliphatic and hydrocarbons that are more permanent during the heating procedure¹¹.

As it is shown in Table 3, the p-anisidine value (p-AV) increased significantly ($p < 0.05$) during microwave heating from its initial value of 0.72 reaching the highest value of 10.2 after 15 minutes. These findings are in line with Abdulkarim y Cols.¹⁴, who posited that the oxidative deterioration of oil and its initial fatty acid composition will affect p-anisidine value (p-AV).

The increase in the total oxidation value (TOTOX) during microwave heating provides information with regards to developments in the formation of primary and secondary oxidation products. According to the results, the formation of primary and secondary lipid oxidation products has occurred.

These findings are in line with Poiana¹¹, who posited that the total oxidation value (TOTOX) for oil samples exposed to convection and microwave heating treatments, with increasing heating time, showed a marked increase. This also confirms the compatibility of the total oxidation value (TOTOX) as the mathematical prediction of oxidative stability, thereby deeming it suitable as a sign of overall oxidative stability that is also correlated with the extent of all deterioration²².

Fatty acid composition (FAC)

Effects of microwave heating on fatty acid compositions (FAC) are characteristic of vegetable oils, such as linoleate, linolenate and methyl oleate. Specifically, the microwave heating of tiger nut oil resulted in a significant ($p < 0.05$) decrease in $C_{16:1}$, $C_{18:1}$ and $C_{18:2}$ and after them ratios during microwave oven heating. The decrease is due to a decline in polyunsaturated fatty acids by oxidation. This parameter was considered to be a reliable indicator of lipid oxidation during the heating process. Similar patterns were observed by Tan y Col.²³, and Abdulkarim¹⁴. Caponio y Cols.⁷ had also evaluated the fatty acid composition (FAC) of 3 vegetable oils (peanut oil, virgin olive oil and sunflower oil) and, after both microwave heating and conventional heating, found that the saturated fatty acids did not change significantly after heating, while unsaturated fatty acids and polyunsaturated fatty acids were considerably reduced.

Triacylglycerol profile

Until now there have been no studies on how microwave heating effects on the fatty acid distribution of triacylglycerols (TAGs). Yeboah *et al.*, (2012), however, have reported 7 major triacylglycerol profiles (TAG) classes in tiger nut oil, with $C_{54:3}$ (29.00%) and $C_{52:2}$ (27.82%) being the dominant ones²⁴. It has been shown that the oils are mixtures of triesters of glycerol (triacylglycerols or TAGs) with a high amount of double and triple unsaturated fatty acids²⁵.

Total polar compounds (TPC) are represented by all the substances that are higher in polarity with respect to that of the unchanged triglycerides. The increase of polar compounds in the thermally-treated oils are largely attributed to the triglyceride oligopolymers and oxidised triglycerides, which significantly increased ($p < 0.001$) with heating time during microwave treatment. These findings are in line with Abdulkarim y Cols.¹⁴, who posited that total polar compounds (TPC) tend to increase with heating time. In contrast with triacylglycerol profiles (TAG), total polar compounds (TPC) demonstrate all the products of fatty acid degradation with greater polarity and contain oxidized and polymerized triacylglycerol profiles (TAG), in addition to hydrolysis products as free fatty acids and diglycerides²⁰.

Changes in specific extinction ($E_{1\text{cm}}^{1\%}$ at 233 and 269nm)

Changes in the ultraviolet absorption at 233 and 269nm are related to changes in the amount of conjugated dienes and conjugated trienes, respectively. These were present in the oil due to the oxidation of polyunsaturated fatty acids. The results of conjugated dienes and conjugated trienes represent an intense absorption at 233 and 269nm respectively. Secondary oxidation compounds were not detected before reaching the oxidation induction time. This confirmed that tiger nut oil has a high resistance against heating. The primary oxidation products are unstable under heating and their degradation could promote the formation of secondary oxidation products, which have an absorption rate at about 269nm¹⁹.

Radical scavenging effect (DPPH)

Using DPPH reagent, the free radical scavenging capability of the antioxidant can be evaluated by spectrophotometric methods¹⁰.

Generally, reactions of oxidation in organic systems would create free radicals that start off chain reactions. Antioxidants terminate these chain reactions perhaps when they are oxidized themselves or by eliminating free radical intermediates.

At the beginning of the heating process, free radicals are formed in small amounts. Nevertheless, these free radicals are immediately neutralized by antioxidants that are present in the oil, but antioxidants are slowly consumed during heating. As heat travels from areas with low concentration of antioxidants to those with higher concentration, the induction period increases. However, it becomes lower in areas with high concentrations of antioxidants. The antioxidant activity in areas where it is most concentrated may reduce in some cases and, as a result, the antioxidant becomes a prooxidant. Hence, it is not reasonable to add antioxidants in high amounts⁹.

Ferric reducing antioxidant power (FRAP)

The presence of reducers (antioxidants) causes the reduction of Fe^{3+} /ferricyanide complex to its ferrous form (Fe^{2+}). The most significant point of reduction was detected when the oil was exposed to microwave heating after 15 minutes. That being said, the analysis of antioxidant activity was accomplished using the FRAP (ferric-reducing antioxidant power) method described. The results are expressed as ascorbic acid equivalent antioxidant capacity. The reducing power of tiger nut oil is a dependable index of antioxidant activity, showing that the antioxidant compounds are electron donors and can decrease the oxidized intermediates of lipid peroxidation¹¹.

CONCLUSIONS

High-oleic tiger nut oil has demonstrably higher values in experiments that measure oxidative stability. It is comparable with most other oils used in domestic and commercial applications with the added advantage of containing high amounts of monounsaturated fatty acids (oleic acid) that has been credited with preventing the risks of both heart disease and high cholesterol. Tiger nut oil can therefore be exploited for use as an alternative or supplementary source of high-quality and nutritious cooking oil for both domestic and commercial culinary purposes.

CONFLICTO DE INTERESES

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

REFERENCES

- (1) Ezeh O. Edible oil from Tiger nut (*Cyperus esculentus* L.): mechanical pressing and aqueous enzymatic extraction methods [PhD thesis]. [Reading, United Kingdom]: University of Reading; 2016. Disponible en: <http://centaur.reading.ac.uk/59583/>
- (2) Muhammad NO, Bamishaiye EI, Usman LA, Salawu MO, Nafiu MO, Oloyede OB. Physicochemical properties and fatty acid composition of cyperus esculentus (Tiger Nut) Tuber Oil. *Biores Bull.* 2011; 5: 51-4.
- (3) Albi T, Lanzón A, Guinda A, Pérez-Camino MC, León M. Microwave and Conventional Heating Effects on Some Physical and Chemical Parameters of Edible Fats. *J Agric Food Chem.* 1997; 45(8): 3000-3.
- (4) Inchingolo R, Cardenia V, Rodriguez-Estrada MT. The effects of microwave heating on edible oils and lipid-containing food. *Lipid Technol.* 2013; 25(3): 59-61.
- (5) Malheiro R, Casal S, Ramalhosa E, Pereira JA. Chapter 26: Microwave Heating: A Time Saving Technology or a Way to Induce Vegetable Oils Oxidation? En: Grundas S, editor. *Advances in Induction and Microwave Heating of Mineral and Organic Materials.* London: InTech; 2011. p. 597-614. Disponible en: <http://www.intechopen.com/books/advances-in-induction-and-microwave-heating-of-mineral-and-organic-materials/microwave-heating-a-time-saving-technology-or-a-way-to-induce-vegetable-oils-oxidation>
- (6) Anjum F, Anwar F, Jamil A, Iqbal M. Microwave roasting effects on the physico-chemical composition and oxidative stability of sunflower seed oil. *J Amer Oil Chem Soc.* 2006; 83(9): 777-84.
- (7) Caponio F, Pasqualone A, Gomes T. Changes in the fatty acid composition of vegetable oils in model doughs submitted to conventional or microwave heating. *Int J Food Sci Technol.* 2003; 38(4): 481-6.
- (8) Cerretani L, Bendini A, Rodriguez-Estrada MT, Vittadini E, Chiavaro E. Microwave heating of different commercial categories of olive oil: Part I. Effect on chemical oxidative stability indices and phenolic compounds. *Food Chem.* 2009; 115(4): 1381-8.
- (9) Akoh CC, Lai O-M. *Healthful lipids.* Champaign, Ill.: AOCS Press; 2005.
- (10) Akoh CC, Min DB. *Food lipids: chemistry, nutrition, and biotechnology.* 3rd ed. Boca Raton, FL: CRC Press/Taylor & Francis Group; 2008.
- (11) Poiana M-A. Enhancing oxidative stability of sunflower oil during convective and microwave heating using grape seed extract. *Int J Mol Sci.* 2012; 13(7): 9240-59.
- (12) Oomah BD, Liang J, Godfrey D, Mazza G. Microwave Heating of Grapeseed: Effect on Oil Quality. *J Agric Food Chem.* 1998; 46(10): 4017-21.
- (13) Cheikh-Rouhou S, Besbes S, Hentati B, Blecker C, Deroanne C, Attia H. *Nigella sativa* L.: Chemical composition and physicochemical characteristics of lipid fraction. *Food Chem.* 2007; 101(2): 673-81.
- (14) Abdulkarim SM, Long K, Lai OM, Muhammad SKS, Ghazali HM. Frying quality and stability of high-oleic *Moringa oleifera* seed oil in comparison with other vegetable oils. *Food Chem.* 2007; 105(4): 1382-9.
- (15) Buonincontri M, Allevato E, di Pasquale G. The problem of the alternating dominance of deciduous and evergreen vegetation: archaeo-anthracological data from Northern Maremma. *Ann Bot.* 2013; 3: 165-71.
- (16) Albi T, Lanzón A, Guinda A, Pérez-Camino MC, León M. Microwave and Conventional Heating Effects on Some Physical and Chemical Parameters of Edible Fats. *J Agric Food Chem.* 1997; 45(8): 3000-3.
- (17) Uquiche E, Jeréz M, Ortíz J. Effect of pretreatment with microwaves on mechanical extraction yield and quality of vegetable oil from Chilean hazelnuts (*Gevuina avellana* Mol). *Innov Food Sci Emerg Technol.* 2008; 9(4): 495-500.
- (18) Khan MN, Sarwar A, Wahab MF. Chemometric assessment of thermal oxidation of some edible oils. *J Therm Anal Calorim.* 2010; 102(1): 369-74.
- (19) Besbes S, Blecker C, Deroanne C, Lognay G, Drira N-E, Attia H. Heating effects on some quality characteristics of date seed oil. *Food Chem.* 2005; 91(3): 469-76.
- (20) Santos JCO, Santos MGO, Dantas JP, Conceição MM, Athaide-Filho PF, Souza AG. Comparative study of specific heat capacities of some vegetable oils obtained by DSC and microwave oven. *J Therm Anal Calorim.* 2005; 79(2): 283-7.
- (21) Yoshida H, Tatsumi M, Kajimoto G. Influence of fatty acids on the tocopherol stability in vegetable oils during microwave heating. *J Am Oil Chem Soc.* 1992; 69(2): 119-25.
- (22) Pereira de Abreu DA, Losada PP, Maroto J, Cruz JM. Evaluation of the effectiveness of a new active packaging film containing natural antioxidants (from barley husks) that retard lipid damage in frozen Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Food Res Int.* 2010; 43(5): 1277-82.

- (23) Tan CP, Man YBC. Differential scanning calorimetric analysis of edible oils: Comparison of thermal properties and chemical composition. *J Amer Oil Chem Soc.* 2000; 77(2): 143-55.
- (24) Yeboah SO, Mitei YC, Ngila JC, Wessjohann L, Schmidt J. Compositional and structural studies of the oils from two edible seeds: Tiger nut, *Cyperus esculentum*, and asiato, *Pachira insignis*, from Ghana. *Food Res Int.* 2012; 47(2): 259-66.
- (25) van den Berg JDJ, Vermist ND, Carlyle L, Holčapek M, Boon JJ. Effects of traditional processing methods of linseed oil on the composition of its triacylglycerols. *J Sep Science.* 2004; 27(3): 181-99.

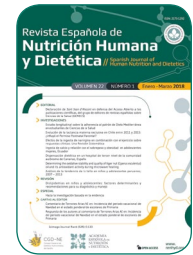
Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Análisis de la tendencia de la talla en niños y adolescentes peruanos; 2007 - 2013

Carolina Beatriz Tarqui-Mamani^{a,b,*}, Doris Alvarez-Dongo^a, Paula Lita Espinoza-Oriundo^a

^aCentro Nacional de Alimentación y Nutrición, Instituto Nacional de Salud, Lima, Perú.

^bDepartamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

*ctarquim@unmsm.edu.pe

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

Recibido el 25 de agosto de 2017; aceptado el 4 de marzo de 2018; publicado el 8 de marzo de 2018.

➤ Análisis de la tendencia de la talla en niños y adolescentes peruanos; 2007 - 2013

PALABRAS CLAVE

Estatura;
Obesidad;
Estado Nutricional;
Niño.

RESUMEN

Introducción: La talla es un indicador que brinda información sobre el desarrollo de un país debido a que refleja las condiciones sociales en que vive la población y su repercusión para el estado de salud. **Objetivos:** Analizar la tendencia de la talla alta y baja según edad, sexo, área de residencia y pobreza.

Material y Métodos: Estudio de tendencia que analiza la talla alta y baja en 50.921 niños y adolescentes durante 2007 y 2013. Las muestras fueron representativas y probabilísticas de hogares peruanos.

Resultados: En el período 2007-2013 se observa que no hubo un cambio en el porcentaje de talla alta ni para el total ni por grupos de edad, sexo, pobreza y área de residencia. En cambio, se observó que el porcentaje de talla baja durante este período disminuyó del 25,4% (2007) a 18,8% (2013) ($p < 0,001$). Al observar los cambios por grupos de edad, sexo, pobreza y área de residencia se evidenció que la talla baja disminuyó de 21,2% a 12,9% en los niños entre 5 a 9 años ($p < 0,001$), en pobres extremos se redujo de 49,5% a 38,6% ($p < 0,001$) y en el área rural disminuyó de 40,1% a 31,4% ($p < 0,001$). Además, el cambio fue similar en niños y niñas (aproximadamente 4% de reducción).

Conclusiones: La tendencia de talla alta no ha cambiado entre 2007-2013, y la talla baja se redujo principalmente en niños de 5-9 años, pobres extremos y áreas rurales. Es necesario mantener o mejorar las estrategias realizadas entre este período de estudio para seguir reduciendo el porcentaje de niños con talla baja y mejorar de esta forma su salud.

➤ Analysis of the trend of height in Peruvian children and adolescents; 2007 – 2013

KEYWORDS

Body Height;
Obesity;
Nutritional Status;
Child.

ABSTRACT

Introduction: Height is a good indicator about the development of a country because it reflects the social conditions in which population lives and its repercussion for the state of health. **Objectives:** To analyze the trend of high and low height according to age, sex, poverty and urban/rural life.

Material and Methods: A trend study that analyzed the high and low size in 50,921 children and adolescents during 2007 and 2013. The samples were representative and probabilistic of Peruvian households.

Results: In the 2007-2013 period, the percentage of high height was stable in the total of the population and in subgroup of population, while the low height percentage decrease in this period, from 25.4% (2007) to 18.8% (2013) ($p < 0.001$). The different groups of age, sex, poverty and urban/rural life showed a high decrease from 21.2% to 12.9% in children between 5 to 9 years old ($p < 0.001$). In the extreme poor group, height percentage decreased from 49.5% to 38.6% ($p < 0.001$) and in the rural area from 40.1% a 31.4% ($p < 0.001$). Moreover, the decrease in low height between women and men were very similar (around 4% of reduction).

Conclusions: The percentage of high height were very similar in the 2007-2013 period and the low height was decrease in the population, mainly in children from 5 to 9 years, extreme poor and rural area. It is necessary to maintain or improve the strategies carried out between this period of study to continue reducing the percentage of children with short height and thus improve their health.

CITA

Tarqui-Mamani CB, Alvarez-Dongo D, Espinoza-Oriundo PL. Análisis de la tendencia de la talla en niños y adolescentes peruanos; 2007 – 2013. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2018; 22(1): 64-71. doi: 10.14306/renhyd.22.1.452

INTRODUCCIÓN

La talla depende de factores genéticos y ambientales¹ y constituye uno de los indicadores que brinda información sobre el desarrollo de un país debido a que refleja las condiciones sociales en que vive la población y su repercusión en el estado de salud². Los factores asociados con una menor o mayor talla son múltiples, tanto factores ambientales como la etnia, el nivel socioeconómico, la calidad de los alimentos ingeridos, aspectos hormonales y el estado de salud del niño^{3,4}, o factores hereditarios como la talla media de los padres^{5,6}.

A nivel mundial la talla difiere entre países, predominando la baja talla en los países en vías de desarrollo con niños y adolescentes malnutridos o con alta prevalencia de enfermedades infecciosas⁷. Por otra parte, estudios previos muestran que la población alta tiene mayor longevidad y menor

riesgo de enfermedades cardiovasculares, o que las mujeres altas con adecuado estado nutricional tienen menos riesgo de complicaciones durante, antes y después del nacimiento de su hijo. También se ha relacionado la mayor estatura con mejor aprendizaje durante la niñez y cierto riesgo de desarrollo de algunos tipos de cánceres⁷.

Hasta la fecha, se han conducido más estudios para evaluar la tendencia de la talla en países desarrollados que en vías de desarrollo⁸. En el último siglo se ha observado una diferencia de estatura entre 19 y 20 centímetros en la población alta y baja, mejorando en los varones y manteniéndose estable en las mujeres en algunos países⁴. El incremento en la estatura no está correlacionado necesariamente con el índice de masa corporal (IMC). En Estados Unidos y Kiribati se ha encontrado una baja correlación entre la estatura y el IMC en varones y una correlación inversamente proporcional entre la estatura y el IMC en mujeres, y otros países como Francia, Japón y Singapur no han mostrado cambios sustanciales entre la ganancia de estatura y el IMC⁴.

Perú se ha caracterizado por presentar la mayor prevalencia de desnutrición crónica, situación que estaría íntimamente ligada con una menor talla en la población adulta. Sin embargo, en los últimos años, ha cambiado su situación económica, y actualmente tendría mayor probabilidad de mejorar la estatura promedio de la población peruana debido a la mejora económica presentada en los últimos años, situándose como un país de ingresos medios-altos⁹. Esta situación ha permitido mejorar las condiciones socioeconómicas de la población en general y consecuentemente, en la última década, el nivel de pobreza total en Perú disminuyó de 42,4% (2007) a 20,7% (2016)¹⁰. En este contexto: (i) se ha observado cambios en algunos indicadores nutricionales, por ejemplo, la desnutrición crónica en los niños menores de cinco años presenta una tendencia a la reducción¹¹; (ii) el sobrepeso y la obesidad en los niños en edad escolar y adolescentes ha incrementado en todos los grupos etarios pero sobre todo en los niños en edad escolar¹²; (iii) han aumentado los estilos de vida no saludables como la baja actividad física en los jóvenes y adultos¹³, incluso en los niños, que dedican mayor tiempo al uso de videojuegos, internet, mirar televisión, etc.; y (iv) se ha ampliado el consumo de alimentos industrializados que se caracterizan por ser hipercalóricos (comida rápida, bocadillos dulces, salados y bebidas azucaradas).

Evidentemente la tendencia de la estatura permite comprender el impacto de la nutrición, determinantes ambientales, sociales, económicos y políticos en el crecimiento de los niños y adolescentes, inclusive de las futuras generaciones⁴. Es importante el desarrollo de estudios que evalúen la tendencia de la talla alta y baja en los niños y adolescentes peruanos debido a que permitirá sugerir la implementación de políticas públicas para mejorar la estatura de los niños y adolescentes peruanos y fortalecer algunos programas sociales sobre todo en las regiones más afectadas. El estudio tiene como objetivo analizar la tendencia de la talla alta y baja según edad, sexo, área de residencia y pobreza en los niños y adolescentes peruanos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio de tendencia que analizó la talla alta y baja en 50.921 niños y adolescentes, que corresponde a la información recogida en la Vigilancia de Indicadores Nutricionales por etapas de vida que realizó el Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN) del Instituto Nacional de Salud (INS) durante los años 2007, 2008, 2009-2010, 2011 y 2012-2013¹².

Población y muestra: Se incluyó a los peruanos entre 5 y 19 años residentes en los hogares peruanos, que fueron evaluados en la Vigilancia de Indicadores Nutricionales por etapas de vida realizada por el CENAN-INS. Las muestras utilizadas para este estudio fueron representativas y probabilísticas de hogares peruanos y fueron calculados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) para la evaluación de la pobreza en hogares peruanos, la cual comparte con el CENAN-INS para la evaluación nutricional en los miembros de los hogares peruanos¹⁴⁻¹⁹. La tasa de respuesta fue alta (82 a 88%), y cabe precisar que algunos períodos de recolección de datos se prolongaron hasta el subsiguiente año, debido a razones logísticas porque el período de recolección de datos se inició en los últimos meses de un año y culminó en los primeros meses del año siguiente, pero pertenecen a la misma muestra que fue calculada para brindar información con inferencia nacional.

Variabes: La medición de talla se realizó mediante la técnica antropométrica establecida por el Ministerio de Salud de Perú, es decir, se utilizaron tallímetros de madera confeccionados según especificaciones técnicas del CENAN²⁰.

La talla se evaluó mediante el indicador de Talla/Edad (T/E), que se emplea para evaluar el crecimiento según la edad, talla y sexo del niño. El indicador T/E permite identificar a los niños con retardo en el crecimiento y niños altos (crecimiento excesivo). Se consideró talla alta ($T/E > 2$ desviación estándar (DE)), normal o adecuada ($T/E \geq -2$ a ≤ 2 DE), baja ($T/E < -2$ a -3 DE) y baja severa ($T/E < -3$ DE)²⁰. Es necesario precisar que la talla baja y muy severa se recategorizó en talla baja.

La pobreza se evaluó mediante enfoque monetario y absoluto, a través de un cuestionario aplicado al hogar por el personal del INEI. Se definió, pobre extremo (no cubre las necesidades de alimentación), pobre (cubren alimentación, pero no cubre educación, salud, vestido, calzado, etc.) y no pobre (cubren todas las necesidades)¹⁰. La evaluación de la pobreza fue realizada por el INEI¹⁰.

Análisis estadístico: El procesamiento se realizó en SPSS para muestras complejas y se ajustó por factor de ponderación. Se calcularon porcentajes, intervalo de confianza y χ^2 de tendencia lineal de la talla alta y baja. El análisis se realizó estratificando la talla por sexo, edad, área de residencia y pobreza.

Aspectos éticos: El estudio consideró el cumplimiento de los aspectos éticos considerados en la Declaración de Helsinki; se solicitó el consentimiento escrito de los padres o apoderados legales y el asentimiento informado verbal de los niños ≤ 9 años. El estudio se realizó en el marco de las actividades de vigilancia alimentaria y nutricional, por lo que no fue necesaria la evaluación del Comité de ética, sin embargo, fue aprobado en el plan operativo institucional.

RESULTADOS

En la Tabla 1 se describen las características poblacionales de los participantes de estudio de acuerdo a los años de recolección de datos. Los participantes mostraron una distribución porcentual similar según la edad, sexo y área de residencia durante el período de estudio ($p > 0,05$) excepto en pobreza. La pobreza extrema disminuyó 10 puntos porcentuales (pp) entre el 2007 al 2013 mientras que la

población no pobre aumentó en 16 pp en el mismo período de estudio ($p < 0,05$).

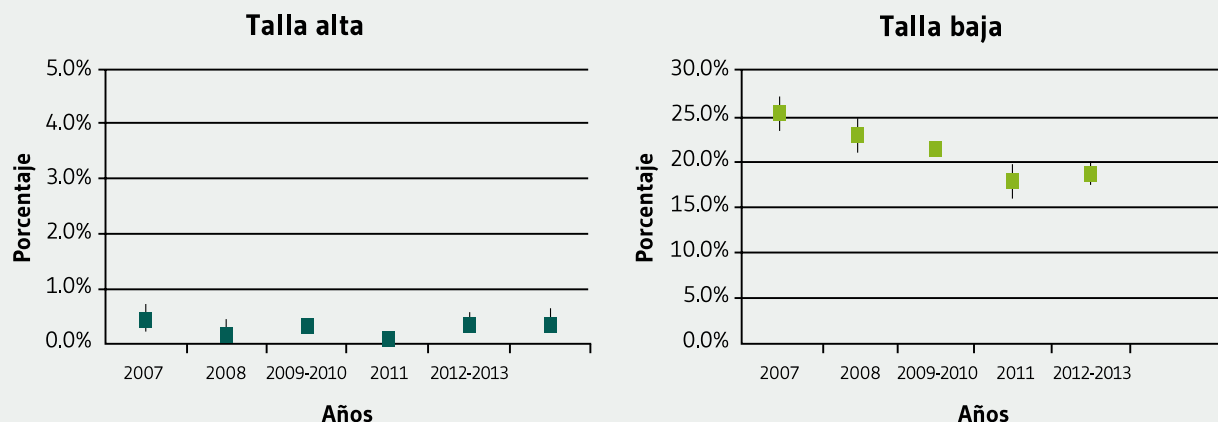
Como se observa en la Figura 1, el porcentaje de personas de edades comprendidas entre los 5 a los 19 años con talla alta a lo largo del período de estudio no varió significativamente ($p = 0,728$), mientras que este porcentaje sí varió considerablemente ($p < 0,001$) para la talla baja, pasando de un 25,4% (IC95%=23,6%–27,3%) en 2007 a 18,8% (IC95%=17,6%–20,1%) entre 2012-2013.

Tabla 1. Características de los peruanos de 5 a 19 años; 2007-2013.

Características	2007		2008		2009-2010		2011		2012-2013		Valor p*
	N=6.041	%	N=5.742	%	N=22.217	%	N=5.641	%	N=11.280	%	
Edad (años)											0,099
5 a 9	1.932	29,2	1.989	31,7	7.368	30,7	1.912	29,0	3.817	28,7	
10 a 14	2.307	38,3	2.108	36,4	8.126	34,7	2.048	36,1	4.018	36,1	
15 a 19	1.802	32,5	1.645	31,9	6.723	34,6	1.681	34,8	3.445	35,2	
Sexo											0,294
Masculino	3.051	53,0	2.901	53,4	11.204	51,8	2.810	52,4	5.620	52,3	
Femenino	2.990	47,0	2.841	46,6	11.013	48,2	2.831	47,6	5.660	47,7	
Pobreza											<0,001
Pobre extremo	1.261	17,1	1.236	18,2	3.899	13,2	609	8,4	1.085	7,2	
Pobre	1.904	31,3	1.533	25,6	6.415	26,5	1.621	27,3	3.070	25,5	
No pobre	2.874	51,6	2.928	56,2	11.903	60,3	3.411	64,3	7.125	67,3	
Área de residencia											0,066
Urbana	3.484	62,2	3.167	61,3	11.716	68,4	3.185	69,7	6.213	69,9	
Rural	2.557	37,8	2.575	38,7	10.501	31,6	2.456	30,3	5.067	30,1	

N: tamaño de la muestra; * χ^2 de tendencia lineal.

Figura 1. Tendencia de la talla alta y baja en peruanos entre 5 a 19 años; 2007-2013.



En el porcentaje de talla alta de los peruanos para el período de estudio distinguiendo por grupo de edad, sexo, pobreza y área de residencia no se observó diferencias significativas (Tabla 2). Por el contrario, el porcentaje de talla baja sí que

mostró diferencias relevantes a lo largo del período al distinguir por edad, sexo, pobreza y área de residencia ($p < 0,05$), a excepción del grupo de pobreza que se definió como pobre (Tabla 3).

Tabla 2. Tendencia de la talla alta de los peruanos de 5 a 19 años; 2007-2013.

Características	2007			2008			2009-2010			2011			2012-2013			Valor p*
	%	IC 95%		%	IC 95%		%	IC 95%		%	IC 95%		%	IC 95%		
Edad (años)																
5 a 9	0,7	0,4	1,4	0,3	0,1	1,0	0,6	0,4	1,0	0,2	0,1	0,4	0,7	0,4	1,3	0,402
10 a 14	0,7	0,3	1,4	0,2	0,1	0,8	0,4	0,2	0,8	0,1	0,0	0,4	0,5	0,2	0,9	0,591
15 a 19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,807
Sexo																
Masculino	0,5	0,2	0,9	0,3	0,1	0,8	0,4	0,3	0,7	0,1	0,0	0,2	0,5	0,3	0,9	0,771
Femenino	0,5	0,2	1,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,2	0,4	0,1	0,0	0,3	0,2	0,1	0,4	0,840
Pobreza																
Pobre extremo	0,4	0,2	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0	1,2	0,1	0,0	0,4	0,082
Pobre	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,4	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,4	0,304
No pobre	0,7	0,4	1,3	0,3	0,1	0,7	0,5	0,3	0,7	0,0	0,1	0,3	0,5	0,3	0,8	0,984
Área de residencia																
Urbana	0,5	0,3	1,0	0,2	0,1	0,7	0,5	0,4	0,7	0,1	0,0	0,2	0,5	0,3	0,7	0,557
Rural	0,3	0,1	0,7	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,3	0,2	0,1	0,4	0,866

IC 95%: Intervalo de confianza al 95%; * χ^2 de tendencia lineal.

Tabla 3. Tendencia de la talla baja de los peruanos de 5 a 19 años; 2007-2013.

Características	2007			2008			2009-2010			2011			2012-2013			Valor p*
	%	IC 95%		%	IC 95%		%	IC 95%		%	IC 95%		%	IC 95%		
Edad (años)																
5 a 9	21,2	18,8	23,9	17,9	15,7	20,5	16,2	15,0	17,5	12,6	11,0	14,5	12,9	11,4	14,6	<0,001
10 a 14	21,2	24,6	29,8	24,9	22,5	27,5	21,7	20,4	23,0	18,9	16,7	21,3	17,4	15,8	19,1	<0,001
15 a 19	27,2	24,6	30,0	26,0	23,2	28,9	25,7	24,3	27,2	21,7	19,4	24,2	25,1	23,0	27,3	0,001
Sexo																
Masculino	25,7	23,5	28,0	23,4	21,2	25,6	21,6	20,5	22,8	18,4	16,6	20,4	19,3	17,7	21,0	<0,001
Femenino	25,1	22,8	27,5	22,7	20,6	24,9	21,1	20,1	22,3	17,6	15,7	19,8	18,2	16,8	19,8	<0,001
Pobreza																
Pobre extremo	49,5	45,5	53,5	46,5	42,3	50,7	42,8	40,2	45,4	39,4	33,5	45,6	38,6	34,3	43,1	<0,001
Pobre	29,4	26,4	32,7	27,4	24,5	30,5	27,3	25,7	29,0	26,8	23,8	30,2	27,3	24,8	30,0	0,259
No pobre	15,0	13,0	17,1	13,5	11,7	15,4	14,1	13,2	15,0	11,6	10,1	13,2	13,5	12,2	14,8	0,002
Área de residencia																
Urbana	16,5	14,5	18,7	12,5	11,0	14,2	14,3	13,4	15,3	11,7	10,2	13,5	13,4	12,0	14,9	<0,001
Rural	40,1	36,9	43,4	39,7	36,7	42,7	36,7	35,2	38,3	32,7	29,9	35,6	31,4	29,3	33,6	<0,001

IC 95%: Intervalo de confianza al 95%; * χ^2 de tendencia lineal.

Concretamente se observó que la mayor reducción en el porcentaje de la talla baja se produjo en el grupo de edad entre 5 a 9 años, que pasó de un 21,2% (IC95%=18,8%–23,9%) a 12,9% (IC95%=11,4%–14,6%) entre los años 2007 y 2012-2013 respectivamente (Tabla 2). También observamos que el grupo de participantes de 5 a 19 años con una pobreza extrema pasó de 49,5% (IC95%=45,5%–53,5%) a 38,6% (IC95%=34,3%–43,1%) entre el 2007 al 2013. Asimismo, una reducción notable de la talla baja se produjo en el área rural pasando de 40,1% (IC95%=36,9%–43,4%) a 31,4% (IC95%=29,3%–33,6%). Por otra parte, la reducción en niños y niñas fue similar (aproximadamente una disminución del 4%) en el período de estudio.

DISCUSIÓN

Los resultados del estudio mostraron que no hubo cambios significativos en el porcentaje de niños de entre 5 y 19 años que tenían talla alta, ni para el total, ni distinguiendo por grupo etario, sexo, pobreza o ámbito rural o urbano. Mientras que sí se observó una reducción del porcentaje de niños con talla baja entre los años 2007 y 2012-2013, principalmente en el grupo de entre 5 a 9 años, en los pobres extremos y en el área rural, y fue similar en niños y niñas.

La quinta parte de la población estudiada presentó talla baja, siendo mayor que lo reportado en escolares chinos²¹, niños en edad escolar de Jordania²² y similares a lo evidenciado en niños colombianos²³; situación que podría ser explicada por el mayor desarrollo económico en países asiáticos frente a algunos países latinoamericanos que están en vías de desarrollo y presentan cierta similitud en su desarrollo y perfil de salud. Por otra parte, en la última década se ha observado una disminución de la desnutrición crónica en los niños peruanos²⁴, lo que ha contribuido en la reducción de la talla baja durante el período de estudio; situación que guarda coherencia con la literatura existente, que señala la desnutrición crónica como una de las causas que impacta en la talla baja¹¹. Un hallazgo del estudio sería la reducción de la talla baja y altamente significativa en el grupo etario de 5 a 9 años, observándose una ligera diferencia a favor de los hombres en los que, al parecer, el inicio de la pubertad favorecería el crecimiento de la estatura, mientras que en las mujeres esta etapa coincide con el inicio de la menarquia que produciría un crecimiento más lento²⁵.

Otro aspecto importante fue la reducción de 12,1 pp de la talla baja en los pobres extremos, sobre todo en el área rural que presentó una reducción de 7,3 pp, situación que coincide con el incremento del sobrepeso y la obesidad

en los niños y adolescentes peruanos¹², y que guarda coherencia con el incremento del sobrepeso y obesidad a nivel mundial²⁶, lo que podría explicar de cierta forma el incremento de la talla en estos grupos etarios sobre todo a tempranas edades. A este respecto, la literatura existente señala que la obesidad acelera la velocidad de crecimiento y la maduración esquelética en los niños en cierto momento; y posteriormente el crecimiento es lento afectando el crecimiento normal de la persona durante la adultez^{3,27}. Otros determinantes que influyen en el crecimiento de los niños son los aspectos genéticos y hormonales que incrementan o reducen la velocidad de crecimiento³; este panorama reflejaría, de cierta manera, una mejora de las condiciones nutricionales y ambientales de los niños y adolescentes peruanos.

También se observó que la tendencia de la talla baja fue a la reducción en los no pobres. Entre las posibles explicaciones se podría mencionar la mejora en la capacidad adquisitiva que favorecería el mayor acceso y la ingesta de alimentos ricos en proteínas de origen animal, que constituyen la alimentación clave en el crecimiento²⁸ repercutiendo favorablemente en el crecimiento del niño y disminuyendo la baja talla.

Una limitación del estudio sería que la evaluación de la talla se realizó a los miembros del hogar, lo que podría constituir un posible sesgo de selección, sin embargo, la tasa de no respuesta es aceptable (aproximadamente 18 a 12%). Por otro lado, la muestra es aleatoria y representativa de los hogares peruanos, por lo que presentaría una estimación de la talla bastante cercana a lo real. Una fortaleza del estudio constituye el trabajo colaborativo, interinstitucional entre el INEI de Perú y el INS que brinda el soporte técnico y metodológico en el estudio; por un lado, el INEI realiza el diseño de la muestra y evaluación de la pobreza y, por otro lado, el INS realiza la evaluación antropométrica previa capacitación en técnica y precisión antropométrica a los evaluadores de la talla para la recolección de datos confiables y realiza la recolección de datos en campo.

CONCLUSIONES

La tendencia del porcentaje de niños de entre 5 a 19 años de edad peruanos se mantuvo de forma similar en el período 2007-2013, hubo una reducción de la talla baja principalmente en el grupo de edad 5 a 9 años, pobres extremos, residentes del área rural y similar según sexos. Los resultados sugieren que se debe continuar con las intervenciones educativas destinadas a promover el control

de crecimiento y desarrollo de los niños y adolescentes para: identificar oportunamente las alteraciones en la talla; brindar el tratamiento; fomentar la ingesta de alimentos de fuente proteica, fruta, verduras y alimentos integrales que provean diferentes nutrientes; estimular el incremento de la actividad física y fortalecer tópicos sobre alimentación y nutrición en el currículo educativo.

AGRADECIMIENTOS

Al equipo técnico de Antropometría y Vigilancia de Indicadores Nutricionales de la Dirección Ejecutiva de Vigilancia Alimentaria y Nutricional del Centro Nacional de Alimentación y Nutrición del INS.

CONTRIBUCIONES DE AUTORÍA

CBTM ha participado en la concepción del artículo, procesamiento de datos, análisis, redacción y aprobación de la versión final. DAD, PLEO participaron en la concepción del artículo, redacción, análisis y aprobaron la versión final.

FINANCIACIÓN

Este estudio fue financiado por el Instituto Nacional de Salud y se realizó en el marco del convenio suscrito entre el Instituto Nacional de Estadística e Informática y el Instituto Nacional de Salud.

CONFLICTO DE INTERESES

Las autoras expresan que no existen conflictos de interés al redactar el manuscrito.

REFERENCIAS

- (1) Dauber A, Rosenfeld RG, Hirschhorn JN. Genetic evaluation of short stature. *J Clin Endocrinol Metab.* 2014; 99(9): 3080-92.
- (2) Chen TJ, Ji CY. Secular changes of stature in rural children and adolescents in China, 1985-2010. *Biomed Environ Sci.* 2014; 27(8): 573-81.
- (3) Barstow C, Rerucha C. Evaluation of Short and Tall Stature in Children. *Am Fam Physician.* 2015; 92(1): 43-50.
- (4) dos Santos FK, Maia JAR, Gomes TNQF, Daca T, Madeira A, Katzmarzyk PT, et al. Secular trends in growth and nutritional status of Mozambican school-aged children and adolescents. *PLoS ONE.* 2014; 9(12): e114068.
- (5) NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). A century of trends in adult human height. *eLife.* 2016; 5: e13410.
- (6) Dubois L, Ohm Kyvik K, Girard M, Tatone-Tokuda F, Pérusse D, Hjelmborg J, et al. Genetic and environmental contributions to weight, height, and BMI from birth to 19 years of age: an international study of over 12,000 twin pairs. *PLoS ONE.* 2012; 7(2): e30153.
- (7) Paajanen TA, Oksala NKJ, Kuukasjärvi P, Karhunen PJ. Short stature is associated with coronary heart disease: a systematic review of the literature and a meta-analysis. *Eur Heart J.* 2010; 31(14): 1802-9.
- (8) Adair LS, Fall CHD, Osmond C, Stein AD, Martorell R, Ramirez-Zea M, et al. Associations of linear growth and relative weight gain during early life with adult health and human capital in countries of low and middle income: findings from five birth cohort studies. *Lancet.* 2013; 382(9891): 525-34.
- (9) Banco Mundial. Los datos relativos a Perú, Ingreso mediano alto [Internet]. Banco Mundial. 2016 [citado 17 de mayo de 2017]. Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/?locations=PE-XT>
- (10) Instituto Nacional de Estadística e Informática. Evolución de la Pobreza Monetaria 2007-2016: Informe Técnico [Internet]. Lima, Perú: INEI; 2017. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1425/index.html
- (11) Sobrino M, Gutiérrez C, Cunha AJ, Dávila M, Alarcón J. Desnutrición infantil en menores de cinco años en Perú: tendencias y factores determinantes. *Rev Panam Salud Publica.* 2014; 35(2): 104-12.
- (12) Tarqui-Mamani C, Alvarez-Dongo D, Espinoza-Oriundo PL, Sanchez-Abanto JR. Análisis de la tendencia del sobrepeso y obesidad en la población peruana. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2017; 21(2): 137-47.
- (13) Tarqui C, Alvarez D, Espinoza P. Prevalencia y factores asociados a la baja actividad física de la población peruana. *Nutr Clin Diet Hosp.* 2017; 37(4): 108-15.
- (14) Instituto Nacional de Estadística e Informática. Ficha técnica: Encuesta Nacional de Hogares sobre condiciones de vida y pobreza - ENAHO 2007 [Internet]. Lima, Perú: INEI; 2012. Disponible en: <http://inei.inei.gob.pe/inei/srieha/Descarga/FichaTecnica/283-Ficha.pdf>
- (15) Instituto Nacional de Estadística e Informática. Ficha técnica: Encuesta Nacional de Hogares sobre condiciones de vida y pobreza - ENAHO 2008 [Internet]. Lima, Perú: INEI; 2012. Disponible en: <http://inei.inei.gob.pe/inei/srieha/Descarga/FichaTecnica/284-Ficha.pdf>
- (16) Instituto Nacional de Estadística e Informática. Ficha técnica: Encuesta Nacional de Hogares sobre condiciones de vida y pobreza - ENAHO 2009 [Internet]. Lima, Perú: INEI; 2012. Disponible en: <http://inei.inei.gob.pe/inei/srieha/Descarga/FichaTecnica/285-Ficha.pdf>
- (17) Instituto Nacional de Estadística e Informática. Ficha técnica: Encuesta Nacional de Hogares sobre condiciones de vida y pobreza - ENAHO 2010 [Internet]. Lima, Perú: INEI; 2012. Disponible en: <http://inei.inei.gob.pe/inei/srieha/Descarga/FichaTecnica/279-Ficha.pdf>

- (18) Instituto Nacional de Estadística e Informática. Ficha técnica: Encuesta Nacional de Hogares sobre condiciones de vida y pobreza - ENAHO 2011 [Internet]. Lima, Perú: INEI; 2012. Disponible en: <http://iinei.inei.gov.pe/iinei/srienaho/Descarga/FichaTecnica/291-Ficha.pdf>
- (19) Instituto Nacional de Estadística e Informática. Ficha técnica: Encuesta Nacional de Hogares sobre condiciones de vida y pobreza - ENAHO 2012 [Internet]. Lima, Perú: INEI; 2013. Disponible en: <http://iinei.inei.gov.pe/iinei/srienaho/Descarga/FichaTecnica/324-Ficha.pdf>
- (20) Esenarro A, Ángel L, Rojas C, Constanza M, Saavedra CD de, Carmen M del. Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la persona adolescente [Internet]. Lima, Perú: Instituto Nacional de Salud; 2015. Disponible en: <http://repositorio.ins.gob.pe/handle/INS/214>
- (21) Wang Q, Liu D-Y, Yang L-Q, Liu Y, Chen X-J. The epidemic characteristics of short stature in school students. *Ital J Pediatr*. 2015; 41: 99.
- (22) Zayed AA, Beano AM, Haddadin FI, Radwan SS, Allauzy SA, Alkhayyat MM, et al. Prevalence of short stature, underweight, overweight, and obesity among school children in Jordan. *BMC Public Health*. 2016; 16(1): 1040.
- (23) Valencia-Agudelo LM, Muñoz-Gil NM, Velasco-Benítez CA. Talla para la edad según la OMS en pre-escolares, escolares y adolescentes de una institución educativa pública y un colegio privado de Cali, Colombia 2012. *Rev Gastrohnutr*. 2013; 15(2): 9-14.
- (24) Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) - Presidencia del Consejo de Ministros (PCM), Dirección Técnica de Demografía e Indicadores Sociales (DTDIS) - INEI. Perú - Encuesta Demográfica y de Salud Familiar 2016 [Internet]. Lima, Perú: INEI; 2017. Disponible en: http://webinei.inei.gov.pe/anda_inei/index.php/catalog/563
- (25) Sohn K. Biological standards of living: age at menarche vs height. *Ann Hum Biol*. 2017; 44(1): 21-7.
- (26) Johnson W, Soloway LE, Erickson D, Choh AC, Lee M, Chumlea WC, et al. A changing pattern of childhood BMI growth during the 20th century: 70 y of data from the Fels Longitudinal Study. *Am J Clin Nutr*. 2012; 95(5): 1136-43.
- (27) Emandi AC, Gafencu M, Pienar C. Impact of increased body mass on growth patterns in school children. *Acta Endo*. 2012; 8(4): 551-63.
- (28) Tarqui C, Alvarez D, Rosales S, Espinoza P. Ingesta de nutrientes y estado nutricional de niños peruanos entre 6 a 35 meses. *Nutr Clin Diet Hosp*. 2017; 37(1): 156-64.

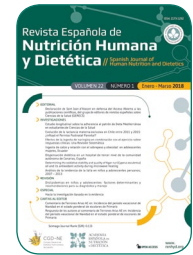
Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



REVISIÓN

Dislipidemias en niños y adolescentes: factores determinantes y recomendaciones para su diagnóstico y manejo

Ana Noreña-Peña^{a,b,*}, Patricia García de las Bayonas López^c, Isabel Sospedra López^{a,b},
José Miguel Martínez-Sanz^{a,b}, Gerardo Martínez-Martínez^{a,b}

^a Departamento de Enfermería, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Alicante, San Vicente del Raspeig, Alicante, España.

^b Grupo de Investigación en Alimentación y Nutrición (ALINUT), Universidad de Alicante, San Vicente del Raspeig, Alicante, España.

^c Hospital Universitario Santa Lucía, Cartagena, Murcia, España.

*ana.norena@ua.es

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

Recibido el 20 de marzo de 2017; aceptado el 25 de enero de 2018; publicado el 13 de marzo de 2018.

➤ **Dislipidemias en niños y adolescentes: factores determinantes y recomendaciones para su diagnóstico y manejo**

PALABRAS CLAVE

Dislipidemias;
Niño;
Adolescente;
Diagnóstico;
Terapéutica.

RESUMEN

El presente artículo tiene como objetivo identificar los factores y determinantes que inciden en la dislipidemia infantil y adolescente, así como las recomendaciones existentes sobre el diagnóstico, manejo y seguimiento clínico. Se realizó una revisión narrativa consultando en PubMed, Web of Science y SciELO de artículos publicados entre 2010-2017, en población infantil y adolescente, que incluyan descripción de la patología, programas, manejo y tratamiento. Se hallaron 193 artículos. Se seleccionaron 32 que cumplían los criterios de inclusión, distribuidos en 2 grupos: uno que contiene 19 estudios originales describiendo factores para la aparición de esta patología y otro que agrupa 13 estudios correspondientes a recomendaciones para su diagnóstico y manejo. Respecto a los determinantes de las dislipidemias, el sobrepeso y/u obesidad en niños se ha descrito como el principal factor desencadenante. Aunque se observan avances sobre los tratamientos recomendados y cierto consenso acerca de las fases del mismo, todavía no existen recomendaciones unificadas con respecto a su detección precoz. Algunos autores apoyan la realización del cribado en toda la población infantil, mientras otros únicamente lo consideran necesario en niños con riesgo elevado. El tratamiento de primera línea se basa en cambios dietéticos y de actividad física, relegando al farmacológico como última opción.

➤ **Dyslipidemia in children and adolescents: determining factors and recommendations for diagnosis and management**

KEYWORDS

Dyslipidemias;
Child;
Adolescent;
Diagnosis;
Therapeutics.

ABSTRACT

The present article aims to identify the factors and determinants that affect childhood and adolescent dyslipidemia, as well as the existing recommendations on diagnosis, management and clinical follow-up. A narrative review was carried out in PubMed, Web of Science and SciELO of articles published between 2010-2017, in children population, including description of pathology, programs, management and treatment. Found 193 articles. We selected 32 who fulfilled the inclusion criteria, distributed in 2 groups: One of them containing 19 original studies describing factors for the onset of this pathology and the other one lists 13 studies corresponding to recommendations for diagnosis and management. Regarding the determinants of dyslipidemia, overweight and/or obesity in children has been described as the main triggering factor. Although there is progress on recommended treatments and some consensus on the phases of the treatments, there are still no unified recommendations regarding their early detection. Some authors support screening in the entire child population, while others only consider it necessary in children at high risk. First-line treatment is based on dietary changes and physical activity, relegating to pharmacological as the last option.

CITA

Noreña-Peña A, García de las Bayonas López P, Sospedra López I, Martínez-Sanz JM, Martínez-Martínez G. Dislipidemias en niños y adolescentes: factores determinantes y recomendaciones para su diagnóstico y manejo. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2018; 22(1): 72-91. doi: 10.14306/renhyd.22.1.373

INTRODUCCIÓN

Las dislipidemias en niños y adolescentes constituyen un importante factor de riesgo para sufrir patologías cardiovasculares¹. Estas enfermedades representan la primera causa de morbimortalidad en los países desarrollados^{2,3}, hecho que cobra mayor relevancia teniendo en cuenta que sus factores precursores y determinantes pueden aparecer en la infancia^{4,5}.

Las dislipidemias son desórdenes de las lipoproteínas caracterizadas por presentar valores anormales de alguna de las fracciones lipídicas en la sangre. Los niveles de lípidos y lipoproteínas son el resultado de las contribuciones genéticas y ambientales como la dieta y la actividad física^{6,7}. La clasificación de las dislipidemias deriva de las distintas alteraciones en el perfil lipídico, las más frecuentes son las dislipidemias puras (hipertrigliceridemia, bajo nivel de lipoproteínas de alta densidad [C-HDL] e hipercolesterolemia aisladas) y las combinadas (dislipidemia mixta: colesterol total [CT] + triglicéridos [TG] elevados y dislipidemia aterogénica: C-HDL bajo + TG elevados)⁸.

Así mismo, las dislipidemias en la infancia y la adolescencia comprenden edades entre la edad preescolar y la adolescencia tardía que abarca hasta los 19 años de edad^{9,10}. El *National Cholesterol Education Program (Panel Expert Guide, 1992)* establece el punto de corte que define la hipercolesterolemia infantil en 200mg/dL¹¹. Se estima que aproximadamente entre el 19% y el 26% de los escolares españoles entre 6-8 años presentan valores de CT superiores¹².

Para la detección y seguimiento clínico de esta enfermedad se tiene en cuenta el realizar un análisis bioquímico del perfil lipídico¹³. En este sentido, hay asociaciones científicas que se pronuncian a favor de un cribado universal y otras de realizar uno selectivo¹⁴. La recomendación del cribado universal se fundamenta en los beneficios de la detección precoz de la hipercolesterolemia, ya que constituye un factor de riesgo cardiovascular que da lugar a enfermedades crónicas como la arterioesclerosis^{15,16}.

Es de especial importancia la realización del cribado en niños y adolescentes cuya historia clínica indique que son susceptibles a tener mayor riesgo; se consideran aquellos con antecedentes familiares: padres con niveles de CT superiores a 240mg/dL o presencia de arterioesclerosis a edad temprana en familiares de primer grado de consanguinidad;

también se considera que el niño o adolescente aumenta el riesgo si presenta obesidad, hipertensión arterial, toma determinados fármacos o padece enfermedades asociadas a la misma patología como hipotiroidismo o VIH¹⁷. Por lo tanto, las dislipidemias en la infancia y adolescencia pueden ser debidas tanto a causas primarias de carácter genético como secundarias asociadas a otras enfermedades o a factores exógenos⁸. Lo descrito habla del conjunto de factores determinantes de las dislipidemias, teniendo en cuenta factores del medio ambiente, del estilo de vida, la genética y calidad de atención de los servicios de salud¹⁸. Así mismo, estudios de cohortes han mostrado que la presencia de dislipidemias en población pediátrica y adolescente, perdura en la edad adulta y se asocia a enfermedad cardiovascular futura¹⁹⁻²³.

En España, las comunidades de Aragón, Castilla-León, Cataluña, La Rioja, Madrid, Navarra y País Vasco ya incluyen el diagnóstico genético en sus estrategias de detección de la hipercolesterolemia familiar. Este modelo es considerado como el estándar que debe ser implementado al resto de comunidades autónomas²⁴.

Diversos estudios han revisado las recomendaciones para la detección, seguimiento y manejo terapéutico de niños y adolescentes en riesgo y/o con diagnóstico de dislipidemia²⁵ y, de manera general, se recomienda como pauta de tratamiento comenzar con un cambio en la dieta, así como la realización de ejercicio físico de forma regular al menos durante 6 meses; pasado este tiempo, se reevalúa el perfil lipídico sérico y, si no se ha obtenido una respuesta favorable, se plantea la posibilidad de instaurar un tratamiento farmacológico²⁶.

Las recomendaciones publicadas acerca del manejo de la patología, apuntan a que si la enfermedad se deriva de una causa secundaria se debe mantener un seguimiento basado en medidas dietético-nutricionales y un aumento del ejercicio físico²⁷. Las investigaciones indican que un elevado Índice de Masa Corporal (IMC), especialmente cuando la grasa corporal se encuentra acumulada en la zona abdominal, es uno de los factores de riesgo a considerar^{28,29}.

Debido al impacto que las dislipidemias suponen para la salud de los niños y adolescentes que las padecen y sus repercusiones, es necesario revisar en la literatura científica cómo se lleva a cabo la detección temprana de las dislipidemias, así como del seguimiento de pacientes pediátricos y adolescentes con factores de riesgo y/o diagnóstico de alteraciones lipídicas.

Por tanto, el objetivo de esta revisión narrativa es identificar los factores determinantes que inciden en la dislipidemia infantil y adolescencia tardía, así como las recomendaciones existentes sobre el diagnóstico, manejo y seguimiento

clínico. Aunque los determinantes y factores que inciden en su aparición están descritos en la literatura, es necesario retomarlos con el fin de conocer cómo se está llevando a cabo el manejo de estos pacientes y valorar las condiciones en las que se recomienda el cribado y el posicionamiento de las diferentes asociaciones científicas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión narrativa del estado actual de los factores determinantes así como del diagnóstico, manejo y seguimiento clínico de la dislipidemia infantil y adolescente, a través de las bases de datos: PubMed, Web of Science y SciELO. La estrategia de búsqueda se construyó a partir de Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS): "Dyslipidemias", "Child", "Child, preschool", "Adolescent" y otros en lenguaje natural: *dyslipidemia, hyperlipidemia, childhood children*. Fueron utilizadas distintas operaciones booleanas: "(*dyslipidemia OR dyslipidemias*) AND (*child OR children OR childhood*)"; "(*Dyslipidemia OR dyslipidemias*) AND *child*"; o "(*dyslipidemias OR dyslipidemia OR hyperlipidemia*) AND *child*". Se realizó un rastreo manual de artículos con el fin de asegurar la calidad del estudio. Los filtros utilizados fueron: idiomas (español, inglés y portugués). Los criterios de inclusión fueron: artículos originales, revisiones bibliográficas, revisiones sistemáticas y guías clínicas disponibles en texto completo, publicados en cualquier país entre 2010-2017, realizados en población infantil desde preescolares hasta la adolescencia tardía, que incluyan los factores determinantes, así como el manejo de la enfermedad y que tuvieran el término "dislipidemia" en el título.

Se excluyeron los artículos que en su título u objetivo trataran la relación entre dislipidemia y otras enfermedades específicas (SIDA, hipotiroidismo, diabetes, etc.), fuesen estudios y análisis específicos sobre parámetros bioquímicos (lipoproteínas) y marcadores genéticos, se llevasen a cabo en población adulta, además de cartas al editor, casos clínicos y editoriales. El cribaje de los artículos fue realizado por 2 investigadores, consensuándose la inclusión o exclusión de los artículos, y recopilando la información relevante y actualizada de los últimos años.

Se construyó un protocolo de recogida de datos, compuesto por las siguientes variables:

- Título de la publicación / Autor / Año / País: título del artículo / Apellidos y nombre del primer autor / Año de publicación del artículo / Zona geográfica de procedencia del artículo.

- **Objetivo de la publicación:** resultados que se pretenden con la realización del estudio.
- **Método:** tipo de estudio clasificado según los procedimientos, métodos y técnicas mediante los que el investigador selecciona a los individuos objeto de estudio, recoge la información, la analiza e interpreta los resultados.
- **Población:** conjunto de sujetos con determinadas características sobre los que se realiza el estudio.
- **VARIABLES DE ESTUDIO:** característica que posee el objeto a estudio, que es susceptible de ser medida mediante algún tipo de escala.
- **Limitaciones:** aquellas encontradas en la realización de los trabajos analizados.
- **Resultados principales:** resoluciones finales obtenidas del estudio, enumerándose los principales resultados obtenidos.
- **Métodos diagnósticos:** procedimiento por el cual se identifica cualquier estado patológico o de salud.
- **Manejo y tratamiento:** conjunto de medios cuyo fin es la curación de determinados estados patológicos.

Se realizó un análisis descriptivo del contenido de los artículos seleccionados procediendo a clasificarlos según el objetivo planteado.

RESULTADOS

Se hallaron un total de 193 artículos, de los cuales 44 fueron encontrados en SciELO, 40 en PubMed y 109 en Web of Science. De estos 193 artículos se seleccionaron un total de 28 tras aplicar los criterios de selección anteriormente descritos: 8 procedentes de SciELO, otros 5 de PubMed y 15 artículos de Web of Science. Por otra parte, se incluyeron 4 estudios procedentes del rastreo manual. Del total de artículos se obtuvieron: 21 en inglés, 8 en español y 3 en portugués. Los 32 artículos seleccionados fueron clasificados en 2 tablas.

En la Tabla 1, se muestran 19 estudios originales cuyo objeto de estudio son los determinantes y factores que inciden en la aparición de dislipidemias en niños y adolescentes.

Tabla 1. Relación de estudios originales sobre los determinantes y factores que inciden en la aparición de dislipidemias en niños y adolescentes.

Autores Año	Objetivo	Método/ Población/País	Variables a estudio	Limitaciones	Resultados principales
Erol y Cols., 2017 ²⁹	Determinar si la deficiencia de vitamina D y la resistencia a la insulina son factores de riesgo de DL en niños obesos.	Estudio transversal. 108 niños/niñas (8-14 años) obesos del Departamento de Pediatría del Hospital Universitario y de Investigación Ba_cilar Estambul, Turquía. / Turquía.	<ul style="list-style-type: none"> • Parámetros antropométricos: peso, talla e IMC. • Parámetro bioquímicos: CT, C-LDL, C-HDL, TG, 25(OH) D, glucemia y concentración insulínica. 	<ul style="list-style-type: none"> • La muestra de pacientes incluidos es escasa. 	<ul style="list-style-type: none"> • La alta tasa de HOMA-IR es un factor secundario para el desarrollo de DL. • La deficiencia de vitamina D se identifica como factor para el desarrollo de DL en niños obesos.
Barja y Cols., 2015 ⁸	Describir los factores asociados de DL en una población de niños chilenos.	Estudio transversal. 2.900 niños/niñas (11-12 años) de 20 escuelas municipales de Puente Alto, Santiago de Chile. / Chile.	<ul style="list-style-type: none"> • Parámetros antropométricos: IMC, circunferencia de la cintura. • Maduración sexual (serie fotográfica). • Antecedentes: edad gestacional, peso y talla al nacer. • Características socio-demográficas: edad y sexo. • Parámetros bioquímicos: glicemia, insulí-nemia, índice HOMA, resistencia insulínica, CT, C-LDL, C-HDL y TG. 	<ul style="list-style-type: none"> • El rango de edad es estrecho. 	<ul style="list-style-type: none"> • El sobrepeso y el perímetro abdominal se asocia a DL. • Los niños prematuros tienen mayor prevalencia de TG elevados. • Los padres con antecedente de factores de RCV antes de los 55 años se asocia a DL en niños. • La resistencia a la insulina se relaciona con TG elevados.

Autores Año	Objetivo	Método/ Población/País	Variables a estudio	Limitaciones	Resultados principales
Magalhães y Cols., 2015 ²⁵	Evaluar el perfil lipídico y los factores asociados a DL en niños.	Estudio transversal. 185 niños/as (4-7 años) de un Programa de Apoyo a la LM. / Brasil.	<ul style="list-style-type: none"> • Parámetros bioquímicos: C-HDL, C-LDL, TG y CT. • Antecedentes: Peso al nacer, IMC pregestacional, ganancia de peso gestacional materno. • Otras: edad, factores sociodemográficos, IMC, percentil de peso, hábitos de vida/alimentarios, LM. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dificultad para considerar la presencia de DL del país, debido al bajo porcentaje de personas con controles médicos. • Dificultades en la obtención de alguna información. 	<ul style="list-style-type: none"> • En la ocurrencia de dislipidemia influyen: condicionantes sociodemográficos y el estado nutricional, si tienen sobrepeso u obesidad (se citan como factores de riesgo). • Evaluar el perfil lipídico de manera precoz se considera importante.
Buitrago-López y Cols., 2015 ³⁰	Examinar la asociación entre el bajo nivel socioeconómico y factores de riesgo cardiometabólicos en niños colombianos.	Estudio transversal. 1.282 niños/as (6-10 años) seleccionados aleatoriamente de Bucaramanga, Colombia. / Colombia.	<ul style="list-style-type: none"> • Parámetros antropométricos: estatura, peso, IMC, circunferencia de la cintura. • TA. • Parámetros bioquímicos: glucosa, C-HDL, C-VLDL, TG. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de distintas medidas de bajo nivel socioeconómico. • No hubo información detallada de los factores de confusión. • La confusión residual debido a las variables no medidas o mal medidas no se puede descartar. 	<ul style="list-style-type: none"> • El bajo nivel socioeconómico está inversamente relacionado con el desarrollo de DL (altos niveles de TG y C-VLDL y bajos niveles de C-HDL) en niños colombianos. • Estos resultados no difieren según la edad o el sexo.
Basain Valdés y Cols., 2015 ³¹	Determinar el estado nutricional y las alteraciones lipídicas en pacientes pediátricos según la duración de la LM exclusiva.	Estudio transversal. 50 pacientes (1-18 años) con diferentes duraciones de LM exclusiva del consultorio 25 en el Policlínico Carlos Manuel Portuondo, Cuba. / Cuba.	<ul style="list-style-type: none"> • Características sociodemográficas: edad, sexo. • Tiempo de LM. • Parámetros antropométricos: peso, talla, IMC. • Parámetros bioquímicos: CT y TG. 	<ul style="list-style-type: none"> • No señalan las limitaciones del estudio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se presentó un aumento de los TG relacionado con el abandono precoz de la LM exclusiva. • El sexo y el tiempo de LM exclusiva no fueron relacionados con las variables bioquímicas estudiadas.

Autores Año	Objetivo	Método/ Población/País	Variables a estudio	Limitaciones	Resultados principales
Rodríguez y Cols., 2014 ³²	Identificar señales de aterosclerosis tempranas como el sobrepeso y las DL en adolescentes.	Estudio transversal. 372 adolescentes de ambos sexos, (13-15 años) de secundaria Protesat de Baraguá, Centro Habana. / Cuba.	<ul style="list-style-type: none"> • Parámetros antropométricos: peso, talla, circunferencia de la cintura, IMC. • Parámetros bioquímicos: CT, C-LDL, C-HDL y TG. 	<ul style="list-style-type: none"> • No señalan las limitaciones de su estudio. 	<ul style="list-style-type: none"> • El 25% tenían exceso de peso y de grasa abdominal. • El 18,5%: CT límite alto. 7,5%: TG altos y el 26,6%: lípidos altos. • La más frecuente es la hipertrigliceridemia.
Nobre y Cols., 2013 ²⁸	Investigar los factores de la DP en preescolares.	Estudio transversal. 227 niños (5 años) nacidos entre septiembre-2004 y julio-2005 en Diamantina, Minas Gerais. / Brasil.	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario de frecuencia de comidas. • Parámetros antropométricos: peso, talla, IMC. • Parámetros bioquímicos: C-LDL, C-HDL, CT y TG. • Información socioeconómica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es difícil estimar la ingesta de niños y el tiempo que ven la televisión, las madres no pueden decir exactamente qué ingieren sus hijos ni las actividades que realizan, especialmente si trabajan fuera de casa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Factores de la DL: baja frecuencia de consumo de dietas mixtas, elevado IMC, y bajo nivel de educación materna. • Alta prevalencia de DL.
Stewart y Cols., 2013 ³³	Evaluar la prevalencia de: tensión elevada, sobrepeso, DL y sus factores desde la adolescencia a los adultos jóvenes.	Estudio transversal. 4.729 individuos, de ambos sexos, (9-23 años). / Nepal.	<ul style="list-style-type: none"> • Parámetros antropométricos: peso, talla, circunferencia de la cintura, IMC. • Parámetros bioquímicos: CT, C-HDL, glucosa, TG, hemoglobina glicosilada. • Hábitos tóxicos, dieta. • TA. • Factores socioeconómicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • La juventud de la población significa una baja prevalencia de factores de riesgo. • El cuestionario de frecuencia de consumo no cuantifica el tamaño de las porciones, lo que limita la cuantificación de alimentos consumidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • La prevalencia de factores de riesgo ha aumentado por cambios en su estilo de vida. • Las DL y la TA elevada son problemas de salud emergentes entre los jóvenes de Nepal.

Autores Año	Objetivo	Método/ Población/País	Variables a estudio	Limitaciones	Resultados principales
Rosini y Cols., 2013 ³⁴	Evaluar el uso del índice cintura/cadera para detectar hiperglucemia y DL en adolescentes y niños.	Estudio transversal. 1.011 alumnos/as de escuelas públicas, (6-14 años). / Brasil.	<ul style="list-style-type: none"> • Características biodemográficas: edad, y lugar de nacimiento. • Parámetros antropométricos: peso, talla, circunferencia de la cintura, IMC. • Parámetros bioquímicos: glucosa, CT, C-LDL, C-HDL, TG. • Factores de riesgo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es un estudio transversal. • No se puede determinar la dirección de la asociación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alta prevalencia en niños y adolescentes con alto índice cintura/cadera asociado a otros factores de riesgo. • El aumento de la circunferencia de cintura detecta estudiantes con factores de riesgo metabólico para enfermedades.
Gong y Cols., 2013 ³⁵	Investigar el estatus del metabolismo glucolípido y las correlaciones entre la desviación estándar del IMC y los índices metabólicos, determinando el mejor valor de corte para predecir la DL.	Estudio transversal. 10.423 adolescentes de ambos sexos (9-15 años) de 14 escuelas de 2 distritos de Shanghai. / China.	<ul style="list-style-type: none"> • Parámetros antropométricos: IMC y su desviación estándar, circunferencia de la cintura y su desviación estándar, peso, talla. • Parámetros bioquímicos: glucosa, CT, C-LDL, C-HDL, TG, insulina, resistencia a la insulina, hemoglobina glicosilada, hemoglobina A, apolipoproteína A y B1. 	<ul style="list-style-type: none"> • La muestra es de la ciudad de Shanghai y no se debe extrapolar los resultados. • El tamaño muestral es relativamente pequeño. 	<ul style="list-style-type: none"> • Si existe sobrepeso u obesidad: el CT, los TG y C-LDL aumentan; y la sensibilidad a insulina y el C-HDL disminuyen. • Si puntuación de la desviación estándar de IMC es mayor de 1,22 puede predecir la DL.
Ribas y Col., 2012 ³⁶	Evaluar qué parámetros de la obesidad de los que se aplican actualmente puede predecir el riesgo de DL en niños.	Estudio transversal. 874 personas de ambos sexos (6-19 años) de escuela pública y privada de Belém, Brasil. / Brasil.	<ul style="list-style-type: none"> • Datos demográficos, socioeconómicos, clínicos. • Parámetros antropométricos: peso, talla, IMC, porcentaje de grasa corporal, pliegues tricipital y subescapular, circunferencia de brazo superior, cintura, cadera. • Parámetros bioquímicos: CT, C-LDL, C-HDL y TG. 	<ul style="list-style-type: none"> • No señalan las limitaciones de su estudio. 	<ul style="list-style-type: none"> • El sobrepeso, el elevado porcentaje de grasa corporal, circunferencia de la cintura y grasa del brazo, percentil >90 se asocia a alteraciones en el perfil lipídico. • IMC: mejor predictor de DL.
De Alcântara y Cols., 2012 ³⁷	Abordar los factores de DL en niños y adolescentes matriculados en la red pública de educación del Salvador, Bahía.	Estudio transversal. 937 niños/as (7-14 años) de Bahía, Brasil. / Brasil.	<ul style="list-style-type: none"> • Parámetros bioquímicos: CT, TG. • Nivel actividad física. • Parámetros antropométricos: peso, talla, IMC. • Cuestionario de frecuencia alimentaria. • Variables socioeconómicas. • Educación materna. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es un estudio transversal y afecta a la interpretación de los resultados. • El uso de fotometría para determinar niveles lipídicos en sangre puede infraestimar el diagnóstico. 	<ul style="list-style-type: none"> • DL en esta población: 25,5%. • IMC adecuado: mejora perfil lipídico y reduce RCV. • DL se asocia a factores ambientales: estilo de vida y baja educación materna.

Autores Año	Objetivo	Método/ Población/País	Variables a estudio	Limitaciones	Resultados principales
Hirschler y Cols., 2012 ^{38,39}	Comparar la prevalencia de los factores de RCV en dos poblaciones de Argentina, y examinar el IMC, circunferencia de la cintura e índice cintura/talla como predictores de DL	Estudio transversal. 933 niños/as: 330 de San Antonio de los Cobres y 603 de Buenos Aires (5-19 años) entre abril y septiembre de 2007 y 2008. / Argentina.	<ul style="list-style-type: none"> • Parámetros antropométricos: peso, talla, circunferencia de cintura, IMC, e índice cintura/talla. • TA. • Parámetros bioquímicos: CT, TG, glucosa C-LDL, C-HDL, hemoglobina, insulina, resistencia a la insulina. • Maduración sexual (Tanner). 	<ul style="list-style-type: none"> • Es un estudio transversal y no se puede establecer la direccionalidad de las asociaciones. • No se pueden tener en cuenta factores hereditarios por desconocimiento de las madres. • Las muestras de niños de ambos lugares no son comparables. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los marcadores antropométricos son malos predictores de DL en niños. Tienen mayor riesgo de DL aun controlando su estilo de vida. • Necesarios estudios para determinar si tienen más riesgo por genética.
Tomerak y Cols., 2012 ⁴⁰	Estudiar la ocurrencia de DL primarias, y exponer sus presentaciones clínicas y su perfil lipídico antes y 6 meses después de la terapia.	Estudio prospectivo descriptivo. 20 pacientes (4-13 años) del Hospital Infantil Universitario de El Cairo entre junio-2008 y mayo-2010. / Egipto.	<ul style="list-style-type: none"> • Pruebas: ECG, ecocardiograma, examen físico, IMC. • Parámetros bioquímicos: CT, C-LDL, C-HDL, TG. 	<ul style="list-style-type: none"> • No señalan las limitaciones del estudio. 	<ul style="list-style-type: none"> • DL primaria: se presenta en distintas formas, gran impacto cardiovascular, empieza precozmente. • Importante cribado por casos asintomáticos con manifestaciones cardíacas silenciosas.
Vieira y Cols., 2011 ⁴¹	Investigar la asociación entre DL y otros factores de riesgo para enfermedad cardiovascular en adolescentes.	Estudio transversal. 432 adolescentes de ambos sexos (10-19 años) de 21 escuelas públicas de Natal, Brasil, entre 2007 y 2008. /Brasil.	<ul style="list-style-type: none"> • Parámetros antropométricos: peso, talla, circunferencia de cintura, índice cintura/talla, IMC. • Parámetros bioquímicos: CT, C-HDL, C-LDL, TG, no-C-HDL, proporción LDL: C-HDL y CT: C-HDL. • Maduración sexual (Tanner). • Antecedentes familiares, educación materna. 	<ul style="list-style-type: none"> • No se tuvieron en cuenta otros factores de riesgo cardiovascular. • Los resultados de estudios transversales deben interpretarse con precaución. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hipertrigliceridemias asociadas a un exceso de peso y a obesidad abdominal; y un C-HDL bajo: indica mayor riesgo cardiovascular. • DL más frecuente en los niños: niveles bajos de C-HDL. • La más frecuente entre los que tienen sobrepeso: hipertrigliceridemia.

Autores Año	Objetivo	Método/ Población/País	Variables a estudio	Limitaciones	Resultados principales
Hirschler y Cols., 2011 ⁴²	Comparar IMC, circunferencia de la cintura y el índice cintura/talla para identificar DL en niños.	Estudio transversal. 1.261 niños/as (5-15 años) en 10 escuelas elementales entre abril y septiembre de 2007 y en 2008. / Argentina.	<ul style="list-style-type: none"> • Variables sociodemográficas. • Parámetros antropométricos: peso, talla, IMC, índice cintura/talla, circunferencia de cintura. • Parámetros bioquímicos: CT, C-HDL, C-LDL, TG, glucosa, insulina, resistencia a la insulina. • Maduración sexual (Tanner). • TA. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es un estudio transversal y no se puede concluir la relación entre variables. • La información de la historia familiar no puede tenerse en cuenta debido al bajo nivel de educación paterno. 	<ul style="list-style-type: none"> • La circunferencia de la cintura, IMC, e índice cintura/talla predicen la DL (niveles elevados de TG y bajos de C-HDL). • Índice cintura/talla y circunferencia de la cintura: mejores predictores que IMC. • No existe asociación significativa entre los parámetros antropométricos, y los niveles de CT y de C-LDL.
Li y Cols., 2011 ⁴³	Examinar la asociación entre la dieta e ingesta de nutrientes, y los perfiles lipídicos en relación con el sobrepeso y el enlentecimiento del desarrollo.	Estudio transversal. 13.770 niños/as (2-17 años) de distintas regiones de China, con los datos del China <i>National Nutrition and Health Survey</i> de 2002. / China.	<ul style="list-style-type: none"> • Parámetros antropométricos: peso, talla, IMC. • Cuestionario de ingesta alimentaria. • Parámetros bioquímicos: CT, TG, C-LDL, C-HDL, hemoglobina, glucosa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es un estudio transversal. • No existe documentación de enfermedades infecciosas que puedan relacionarse con el enlentecimiento y con déficit de micronutrientes. • Comer sano y beber agua, los alimentos fortificados y los suplementos pueden ser factores de confusión. 	<ul style="list-style-type: none"> • En niños con retraso del crecimiento o sobrepeso se vio poca diversidad dietética y un elevado consumo de comidas de alto índice energético; esto se asocia a alteraciones lipídicas.
Kaur y Col. 2011 ⁴⁴	Estudiar la asociación entre dislipidemia y obesidad en niños de la India.	Estudio transversal. 16.585 niños (6-18 años) de 90 escuelas de Delhi, 30 de cada grupo socioeconómico. / India.	<ul style="list-style-type: none"> • Características socio-demográficas. • Parámetros antropométricos: peso, talla, IMC. • Parámetros bioquímicos: CT, C-LDL, C-HDL, TG. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los autores consideran los pagos mensuales del colegio como un indicador fiable del nivel socioeconómico de la familia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Niños obesos: se encuentra aumento CT, C-LDL y TG; y menor C-HDL comparado con no obesos. • Recomendado cribado bioquímico.

DL: dislipidemia; **CT:** colesterol total; **C-HDL:** colesterol HDL; **C-LDL:** colesterol LDL; **TG:** triglicéridos; **IMC:** índice de masa corporal; **LM:** lactancia materna; **C-VLDL:** lipoproteínas de muy baja densidad; **TA:** tensión arterial; **RCV:** riesgo cardiovascular; **HOMA IR:** índice de resistencia a la insulina.

Diseño de los estudios

De los artículos seleccionados, 18 son estudios transversales. Para su correcta interpretación es importante conocer la muestra representativa de los estudios y la población que incluyeron. En el análisis realizado se observan 3 artículos cuya muestra incluía a más de 10.000 niños y/o adolescentes^{35,43,44}, siendo estos la población estudiada con mayor número de individuos. Otros 5 estudios abarcaron entre 1.000-5.000 sujetos desde la edad escolar hasta la adolescencia tardía^{8,30,33,34,42}, 4 artículos contaron con un número muestral de 500-1.000 escolares y adolescentes³⁶⁻³⁹ y otros 6 obtuvieron una muestra inferior a 500 personas, desde la etapa preescolar hasta la adolescencia^{25,28,29,31,32,41}. En el análisis realizado también se encontró un estudio prospectivo descriptivo realizado con una muestra de 20 personas⁴⁰.

En cuanto a las edades de estudio, se hallaron 2 artículos cuya población diana son preescolares^{25,28}, mientras que 5 analizaron sólo escolares^{8,29,30,34,37}. Otros consideraron un rango más amplio: dos artículos abarcaron desde el primer y segundo año de vida hasta la adolescencia^{31,43}, otro desde los 4 años hasta la pubertad⁴⁰. También hubo 5 artículos que incluyeron sujetos desde la edad escolar hasta la adolescencia^{36,38,39,42,44}. Finalmente, 3 estudios se centraron en niños al final de la etapa escolar, púberes y adolescentes^{32,35,41}, y por último sólo un trabajo se centró en individuos desde la etapa puberal hasta los 23 años³³.

Factores determinantes

En relación a los factores determinantes en el desarrollo de dislipidemias infantiles, su identificación en los distintos trabajos analizados es heterogénea. Respecto a los parámetros bioquímicos en los estudios incluidos, se observa que gran parte de ellos analizan los niveles de CT, C-HDL, lipoproteínas de baja densidad (C-LDL) y TG^{8,25,28,29,32,34-36,38-44}. En uno de los estudios se valora la relación C-LDL/C-HDL y CT/C-HDL⁴¹. Otro tipo de mediciones bioquímicas como glucemia en sangre^{8,29,30,33-35,38,39,42,43}, hemoglobina glicosilada^{33,35,38,39,43}, insulina, resistencia a la insulina^{8,29,35,38,39,42}, he-

moglobina A, serolipoproteína A y apolipoproteínas A y B1, se recogen también en algunos de los trabajos revisados³⁵.

El cálculo del IMC se considera como un índice antropométrico fundamental^{18,25,28-44}, además se utiliza la circunferencia de la cintura^{8,30,32-36,38,39,41,42}, índice cintura/talla^{38,39,41,42} y/o medidas de los pliegues cutáneos³⁶.

Los aspectos relevantes relacionados con la historia clínica son: peso al nacer^{8,25}, toma de lactancia materna^{25,31}, ganancia de peso gestacional e IMC pregestacional materno²⁵.

Se encontraron 8 estudios que consideran, como determinantes de las dislipidemias infantiles los factores sociodemográficos o socioeconómicos, así como las características biodemográficas del menor y su familia^{8,25,28,31,34,36,42,44}. Además, 5 estudios indagaron acerca de los hábitos de vida, incluyendo aspectos sobre la alimentación y/o actividad física^{25,28,33,37,43}. Se recogió la información sobre el consumo de alimentos a través de cuestionarios de frecuencia de consumo^{25,28,33,37,43}, a excepción del estudio de Hirschlet y Cols.⁴² que no recabó dicha información.

Se encontraron 2 investigaciones en las que se analizaba la presencia de factores de riesgo y de antecedentes familiares en combinación con factores sociodemográficos^{34,41}. En otros 5 de los estudios se tuvo en cuenta la maduración puberal calculada mediante el índice de maduración sexual de Tanner^{38,39,41,42} y por serie fotográfica⁸ en niños y niñas en rangos de edad concretos^{8,41,42} y desde la infancia hasta la adolescencia^{38,39}. Por otro lado, 4 estudios contemplaron la realización de pruebas clínicas complementarias: tensión arterial^{30,33,42}, electrocardiograma, ecocardiograma y examen físico⁴⁰. Por último, un estudio investigó la concentración sérica de 25(OH) D en niños obesos²⁹.

En la Tabla 2, se agrupan 13 estudios correspondientes a las recomendaciones establecidas para el diagnóstico y manejo de las dislipidemias infantiles. Se clasifican por recomendaciones de distintos países, dando a conocer las pautas para su diagnóstico, manejo y tratamiento.

Tabla 2. Recomendaciones para el diagnóstico y el manejo de las dislipidemias infantiles.

Autores Año	Métodos diagnósticos	Manejo y tratamiento
D'Adamo y Cols., 2015 ⁴⁵	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe investigar predictores tempranos de alteraciones lipídicas. • El primer paso para identificar la DL infantil es evaluar el C-HDL. • Han surgido nuevos métodos de cribado, en cuanto a técnicas de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento: cambios del estilo de vida. • El tratamiento farmacológico sólo está aconsejado en casos aislados.

Autores Año	Métodos diagnósticos	Manejo y tratamiento
Comité de Nutrición de la Sociedad Argentina de Pediatría, 2015 ⁴⁶	<ul style="list-style-type: none"> • El Panel de Expertos de la Academia Americana de Pediatría y el Instituto Nacional del Corazón, Sangre y Pulmón de EE.UU. proponen un cribado universal de DL. La comunidad científica europea es coincidente. • El Comité de Nutrición de la Sociedad Argentina de Pediatría propone el cribado universal por edad (>6 años). El segundo momento 18-21 años. • Los niños con antecedentes familiares o riesgo de ECV deben estudiarse independientemente de la edad. Después del cribado, si el CT, los TG o el C-LDL resulten elevados, se debe repetir el estudio bioquímico entre 2 semanas y 3 meses tras la primera extracción. 	<ul style="list-style-type: none"> • El tratamiento dietético (>2 años de edad): <ul style="list-style-type: none"> • Realizar 4 comidas diarias. • En caso de sobrepeso u obesidad, no repetir platos de comida y reducir el tamaño de las porciones. • Consumir: carne magra; pescados grasos; vegetales y frutas a diario; lácteos desnatados o semidesnatados; clara de huevo; hidratos de carbono complejos integrales y legumbres. Utilizar los aceites en crudo. • Evitar alimentos altos en grasa y/o azúcar. • El tratamiento farmacológico, a partir de 8-10 años cuando dieta y cambios de hábitos fracasan. Colestiramina, ezetimibe, estatinas, fibratos, ω-3.
Yoon y Cols. 2014 ¹⁴	<ul style="list-style-type: none"> • Niveles <35mg/dL de C-HDL y >150mg/dL de TG son considerados anormales. • Las actuales recomendaciones de la AHA y el NCEP para el cribado se basan en los antecedentes familiares o el factor de riesgo de ECV y DL. • En el cribado selectivo, el perfil lipídico debe evaluarse en niños >2 años de edad. • Las directrices del NHLBI de 2011 recomiendan el cribado universal. • El examen universal permitiría intervención adecuada y la prevención de futuras enfermedades ateroscleróticas. • Se ha propuesto el rango de 9-11 años como un momento adecuado para comprobar el perfil lipídico. 	<ul style="list-style-type: none"> • La modificación de la dieta y el estilo de vida son la primera medida en el tratamiento de la DL. • Disminuir el consumo de COL, grasas saturadas y <i>trans</i> y azúcares sencillos. Consumir carbohidratos complejos. No limitar el consumo de proteína. Suministrar las calorías adecuadas para el normal crecimiento. • El aumento de la actividad física disminuye: grasa corporal e IMC, CT, TG y niveles de C-LDL, resistencia a la insulina y TA y aumenta los niveles de C-HDL. • Reducir tiempo para ver la televisión, Internet y jugar videojuegos (<2 horas/día). • El tratamiento farmacológico niños >10 años cuando tratamiento dietético y cambios de estilo de vida han fracasado después de 6-12 meses.
Barja y Cols., 2014 ²⁶	<ul style="list-style-type: none"> • La AAP recomendó cribado en niños de entre 2 y 10 años, cuando existen factores de riesgo. • El diagnóstico se realiza con dos perfiles en rango alto para CT, C-LDL y TG, o en rango bajo para C-HDL. 	<ul style="list-style-type: none"> • El tratamiento en niños se basa en un cambio de estilo de vida (dieta y actividad física). • Recomendaciones dietéticas: <ul style="list-style-type: none"> • Dar un 25-30% de grasa dietética total. • 8-10% de grasas saturadas, en algunos casos 7%. • Las grasas mono y poliinsaturadas deben ser el 20% y disminuir las grasas <i>trans</i>. • Menos de 300mg de COL/día, en algunos casos menos de 200mg. • Dar 6g de fibra/día en menores de 12 años y 12g/día a partir de 12 años. • Tras 6 meses de comenzar el tratamiento se reevalúa el perfil lipídico y normalmente tendrá una respuesta favorable y superior a la que se da en adultos. • El tratamiento farmacológico sólo lo requiere un porcentaje muy bajo de niños.

Autores Año	Métodos diagnósticos	Manejo y tratamiento
Loio y Cols., 2014 ⁴⁷	<ul style="list-style-type: none"> • Recomendaciones de la dirección general de salud de Portugal: <ul style="list-style-type: none"> • Cribado de DL en niños de 2 a 4 años con antecedentes familiares de dolencia cardiovascular precoz o perfil lipídico alterado, o si tienen antecedentes personales de riesgo. • Recomendaciones internacionales, difieren en la indicación del cribado: <ul style="list-style-type: none"> • El NHLBI y la AAP: cribado universal a los 9-11 años y repetir a los 17-21 años. • El ACOG, la AACE y la AHA: sólo si tienen factores de riesgo • La USPSTF o el ICSI no se posicionan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento farmacológico en la edad pediátrica: <ul style="list-style-type: none"> • En resultados alterados del perfil lipídico se estudia la relación riesgo-beneficio de este. • Existen estudios que demuestran que las estatinas son efectivas y habitualmente bien toleradas.
Guardamagna y Cols., 2013 ⁴⁸	<ul style="list-style-type: none"> • Si antecedentes familiares: rastreo desde los 2 años. • Cribado universal a los 9-11 años y a los 17-21 años. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento dietético a partir de los 2 años: <ul style="list-style-type: none"> • Considerar sustitución de leche entera por fórmulas lácteas descremadas al año de edad si hay riesgo muy elevado. • Dieta combinada con ejercicio, para adquirir hábitos saludables. • Suplementos: fibra, fitoesteroles. • Tratamiento farmacológico: última opción, en niveles muy elevados, a partir de los 8-10 años: <ul style="list-style-type: none"> • Fármaco de elección: estatinas.
Kennedy y Cols., 2013 ⁴⁹	<ul style="list-style-type: none"> • Recomendado cribado universal a los 9-11 años. • Si tienen factores de riesgo a los 2-8 años • La identificación temprana y el control de las DL reduce el riesgo de ECV. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento farmacológico: <ul style="list-style-type: none"> • Tras cambiar la dieta y estilo de vida durante al menos 6 meses, sólo en mayores de 10 años. • Opciones terapéuticas para el tratamiento farmacológico de DL secundarias son: inhibidores de la HMG-CoA reductasa (estatinas), inhibidores de la absorción del colesterol, derivados del ácido fibríco (más usado en adultos), resina de intercambio aniónico, niacina, ácidos grasos ω-3.
Xavier y Cols., 2013 ⁵⁰	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar el perfil lipídico cuando: <ul style="list-style-type: none"> • Tengan familiares de primer grado que presenten DL o aterosclerosis prematura. • Presenten clínica de DL. • Existan otros factores de riesgo. • Sufran otras enfermedades como hipotiroidismo o inmunodeficiencia. • Usen determinados fármacos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamientos: <ul style="list-style-type: none"> • No farmacológico: dieta, actividad física y control de factores de riesgo. • Farmacológico: la edad mínima para comenzar si es necesario, es a los 10 años, en algunos casos que responden poco ante la dieta, podría ser necesario antes de esa edad.

Autores Año	Métodos diagnósticos	Manejo y tratamiento
Hardy y Cols., 2012 ⁵¹	–	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamientos: <ul style="list-style-type: none"> • Educación nutricional: centrada en la pirámide de los alimentos, aperitivos saludables y la importancia de la proteína, grasa, frutas y verduras, leche, refrescos azucarados, desayuno y tamaños de las porciones adecuadas. • Actividad física: 30-60 minutos/día durante 2-4 días/semana reporta resultados beneficiosos a las 13 semanas (aumento de los niveles de C-HDL) en adolescentes con sobrepeso-obesidad.
Peterson y Col., 2012 ⁶	<ul style="list-style-type: none"> • Medir los niveles lipídicos en niños con factores de riesgo cardiovascular (obesidad, hipertensión y diabetes). <ul style="list-style-type: none"> • Guías actuales del <i>National Cholesterol Education Program Expert Panel</i>: recomiendan cribado de todos los niños a los 9-11 años y repetir a los 17-21 años. • El USPSTF de 2007 no encontró evidencias para recomendar cribado rutinario. • Si hay historia familiar de ECV prematura, debe realizarse el cribado aproximadamente a los 2 años. 	<ul style="list-style-type: none"> • El tratamiento se basa en: <ul style="list-style-type: none"> • Modificar el estilo de vida: actividad física y dieta adecuada baja en grasas, grasas saturadas y COL, supervisados por un nutricionista. • En menores de 9 años sólo se da tratamiento farmacológico si hay factores de elevado riesgo. • A partir de los 10 años, en DL graves se comienzan a dar fármacos bajo la recomendación del médico especialista. • Para los casos menos severos se modifica el estilo de vida.
Cook y Col., 2011 ⁵²	–	<ul style="list-style-type: none"> • El tratamiento en DL combinada con obesidad se basa en el cambio del estilo de vida, y normalmente es muy efectivo, ya que la DL combinada responde muy bien a pequeños cambios en el peso, composición de la dieta o actividad física. • Tratamiento farmacológico: excepcionalmente, cuando la dieta y el ejercicio físico no dan resultado.
Halpern y Cols., 2010 ¹⁶	<ul style="list-style-type: none"> • La 1ª Guía para la prevención de la aterosclerosis en niños y adolescentes, de 2005, recomienda controlar los niveles de colesterol en todos los niños de 10 años. Esto es especialmente importante cuando: <ul style="list-style-type: none"> • Existe historia familiar de aterosclerosis temprana en padres o abuelos. • Los padres tienen niveles de COL superiores a 240mg/dL. • Los niños tienen otros factores de riesgo asociados u otras enfermedades asociadas a la DL (SIDA, hipotiroidismo). • Usan determinados fármacos. • Tienen manifestaciones clínicas de DL. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para el tratamiento la American Guideline in Pediatrics recomienda: <ul style="list-style-type: none"> • Siempre iniciar con tratamiento no farmacológico. • La edad para iniciar tratamiento farmacológico se reduce de 10 a 8 años. • Niños sanos: el nivel límite de C-LDL para poner tratamiento farmacológico es de 190mg/dL. • Niños con importante historia familiar o dos factores de riesgo: este límite es de 160mg/dL. • Niños diabéticos: el límite es 130mg/dL.

Autores Año	Métodos diagnósticos	Manejo y tratamiento
Machado y Cols., 2010 ⁵³	<ul style="list-style-type: none"> Se recomienda monitorizar niveles lipídicos en niños pertenecientes a familias con alto riesgo cardiovascular (ECV prematura en familiares menores de 55 años, niveles de COL total >240mg/dL en familiares) o que tengan algún factor de riesgo individual (hipertensión arterial, tabaquismo, sedentarismo, obesidad, uso de determinados fármacos, enfermedades crónicas). 	<p>Para el manejo y tratamiento se recomienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dieta adecuada. <ul style="list-style-type: none"> Alimentación normocalórica, baja en grasas saturadas y COL, con distribución adecuada de nutrientes, según su edad, sexo y actividad física. Total de grasas: 20-30% de las calorías totales ingeridas. Total de grasas saturadas: inferior al 10% del total de calorías ingeridas, y las grasas <i>trans</i> del 1 al 3%, garantizando un aporte mayor del 10% de ácidos grasos poliinsaturados. Menos de 300mg de COL/día. 5 o más frutas y vegetales al día, y 6-11 raciones de carbohidratos. Aporte adecuado de fibra. Los mayores de 2 años pueden ingerir lácteos descremados o parcialmente descremados y los menores de 2 años lactancia materna. Realización de ejercicio físico regular. Evitar el tabaquismo en adolescentes. Existen recomendaciones específicas para pacientes de alto riesgo. El tratamiento farmacológico no suele estar recomendado en estas edades.

El símbolo “-” alude a que no se encuentran en el manuscrito datos referentes a diagnóstico y/o manejo de las dislipidemias.

TA: tensión arterial; **ECV:** enfermedad cardiovascular; **DL:** dislipidemias; **COL:** colesterol; **TG:** triglicéridos; **C-HDL:** colesterol HDL; **C-LDL:** colesterol LDL; **AHA:** American Heart Association; **NCEP:** National Cholesterol Education Program; **NHLBI:** National Heart, Lung, and Blood Institute; **AAP:** American Association of Pediatrics; **ACOG:** American College of Obstetricians and Gynecologists; **AACE:** American Association of Clinical Endocrinologist; **USPSTF:** United States Preventive Services Task Force; **ICSI:** Institute for Clinical Systems Improvements.

Con respecto a esta temática se pueden diferenciar dos temas principales: el tratamiento basado en cambios en el estilo de vida, que incluyen una dieta adecuada y ejercicio físico^{6,14,16,26,45,48-53}, y la realización del cribado a través de los niveles lipídicos. Algunas sociedades científicas internacionales recomiendan realizar el cribado cuando existen antecedentes familiares o personales de riesgo^{6,48-50}, debido al coste que supone la realización de un cribado universal. Sin embargo otras aconsejan el cribado universal a los 9-11 años de vida y nuevamente a los 17-21 años debido a la necesidad de una detección y manejo precoz^{6,47,48}. Además, el cribado selectivo ha mostrado una eficacia menor del 50%

causado por un subdiagnóstico en adultos que desconocen su perfil lipídico y su historia familiar, así mismo existen formas genéticas de dislipidemias asintomáticas que aumentan el riesgo cardiovascular lo que supondría que muchos niños en riesgo no fueran identificados^{6,14}.

Frente al tratamiento farmacológico, se encontraron 11 artículos que abordan las pautas a seguir^{6,14,16,26,45,47-50,52,53}. Sin embargo, sólo 3 de ellos^{46,48,49} hacen énfasis en los medicamentos frecuentemente empleados: colestiramina, ezetimibe, fibratos, omega 3 y estatinas, considerándose este último el fármaco de elección⁴⁸.

Con el propósito de que sean fácilmente identificados, en la Tabla 3 se han recogido, a modo de resumen, los factores determinantes en el desarrollo de las dislipidemias infantiles así como las recomendaciones para su diagnóstico y manejo.

Limitaciones de los estudios

Respecto a las limitaciones de los estudios analizados, la principal limitación es que se trata de estudios transversales en su mayoría^{34,37-39,41-43}. También se señala la dificultad para la obtención de datos en algunos artículos, ya sea debida al bajo porcentaje de personas controladas médicamente²⁵, por el desconocimiento de la historia familiar^{38,39,42}, por la imposibilidad de las madres para dar información exacta sobre el estilo de vida de sus hijos²⁸, o por la difícil cuantificación del tamaño de las porciones ingeridas³³. En relación con la muestra, un artículo no puede extrapolar los datos extraídos por su tamaño muestral³⁵.

Respecto a los factores de riesgo, hubo un estudio realizado en niños y adolescentes de entre 10-19 años de edad que no abordó todos los existentes como la actividad física y la hipertensión⁴¹. En otro estudio, debido al amplio rango de edad de la muestra (9-23 años), la prevalencia de algunos factores de riesgo (tabaquismo y consumo de alcohol) resultó baja en comparación con aquellos estudios cuya muestra comprende, únicamente, edades donde comienzan a aparecer estos factores de riesgo³³. En otros casos, las limitaciones procedían del uso de técnicas para determinar los niveles lipídicos que pueden inducir a error³⁷, o con factores de confusión, ya sean relacionados con la alimentación⁴³, con factores económicos⁴⁴, o debido a que las muestras utilizadas no sean comparables entre sí^{38,39}. Por último, cabe señalar que se encontraron 3 artículos que no expresan las limitaciones encontradas durante la realización del estudio^{32,36,40}.

Tabla 3. Resumen de los factores determinantes y recomendaciones para el diagnóstico y manejo de las dislipidemias en infancia y adolescencia.

Población	Factores determinantes	Recomendaciones	
		Diagnóstico	Manejo
Infantil / adolescente	<ul style="list-style-type: none"> • Sociodemográficos y económicos. • Sexo y maduración sexual. • Antecedentes: edad gestacional, peso y talla al nacer, tiempo de lactancia. • Exploración física: ECG, ECC, TA alterada. • Antropométricos: peso, talla, perímetros corporales, pliegues cutáneos, IMC, ICC, ICT, percentiles. • Bioquímicos: CT, C-LDL, C-HDL, TG, Glucosa, insulina, HB, HBAc1. • Hábitos y estilo de vida personal y familiar (alimentación, actividad física/ejercicio físico, hábitos tóxicos). 	<ul style="list-style-type: none"> • 1^{er} cribado (9-11 años) y 2^º cribado (17-21 años). • Conocer antecedentes familiares/personales de ECV. • Bioquímico: alteración de CT, C-LDL, C-HDL, TG. 	<ul style="list-style-type: none"> • Control y seguimiento periódico de factores determinantes/riesgo por profesionales de medicina, nutrición y ciencias de la actividad física. • Alimentación normocalórica equilibrada, rica en fibra, controlada en azúcares simples y grasas saturadas. • Evitar hábito tabáquico en adolescentes. • Cambios estilo de vida: mejora de hábitos alimentarios (educación alimentaria) y actividad física a nivel personal y familiar. • Tratamiento farmacológico cuando fracase cambios en estilo de vida.

Fuente: elaboración propia.

ECG: electrocardiograma, **ECC:** ecocardiograma; **TA:** tensión arterial; **IMC:** índice de masa corporal; **ICC:** índice cintura-cadera; **ICT:** índice cintura-talla; **CT:** colesterol total; **C-LDL:** colesterol LDL; **C-HDL:** colesterol HDL; **TG:** triglicéridos; **HB:** hemoglobina; **HBAc1:** hemoglobina glicosilada; **ECV:** enfermedad cardiovascular.

DISCUSIÓN

Factores determinantes que inciden en la dislipidemia en infancia y adolescencia tardía

Al analizar los factores de riesgo personales, aquellos que pueden detectarse en el niño o adolescente, la tendencia general indica que los parámetros a tener en consideración serían: exceso de peso, enfermedades como diabetes *mellitus*, hipertensión arterial, dolencia renal o cardíaca, enfermedad hormonal, hipotiroidismo e inmunodeficiencia^{16,47,50}. También se incluyen aquellos niños que pueden presentar manifestaciones clínicas de dislipidemias no habiendo sido diagnosticados^{16,50} o aquellos en tratamiento farmacológico con anticonceptivos orales, inmunosupresores o corticoides^{16,47,50}.

En relación a estos factores de riesgo personales y a la vista de los resultados obtenidos, se ha demostrado que el sobrepeso y/u obesidad en niños es el principal factor desencadenante^{25,28,32,35-37,41-44}. Además, como factor agravante, en el caso de los niños obesos o con sobrepeso es especialmente frecuente el aumento de los niveles de triglicéridos^{32,41,42}.

Numerosos estudios concluyen que el IMC elevado a estas edades supone un importante factor de riesgo para la aparición de dislipidemias^{18,26,27,33,35,38,43}. Aunque varias investigaciones establecen que otros indicadores antropométricos como el índice cintura/talla⁴³ o la circunferencia de la cintura^{43,44} pueden ayudar a predecir la aparición de dislipidemias, finalmente el IMC es considerado como el mejor predictor^{28,33,34}.

Otros factores de riesgo, relacionados con el sobrepeso y la obesidad y que por tanto, pueden influenciar los valores de IMC, a la vez que favorecen una alteración del perfil lipídico, son los condicionantes ambientales asociados al estilo de vida, como los malos hábitos alimentarios^{28,37,43} y la inactividad física³⁷, no dejando de lado las características sociodemográficas²⁵, entre estas el bajo nivel educativo familiar^{28,37}. Entre los antecedentes familiares a tener en cuenta, cabe revisar dislipidemias o aterosclerosis prematura en abuelos, padres, hermanos y primos con diagnóstico clínico^{16,50}. A nivel familiar, otras dolencias cardiovasculares que deben ser valoradas son aquellas que se presentan de manera precoz, antes de los 55 años en varones y de los 65 en mujeres. Entre estas se incluyen: angina de pecho, infarto agudo de miocardio, accidente cerebrovascular, dolencia vascular periférica y/o muerte súbita⁴⁷. Debido a esto, numerosas guías terapéuticas recomiendan un tratamiento de elección enfocado a la modificación de estos hábitos de vida^{6,26,45,49,50,52,53}.

Cuando se comparan entre sí algunos de los estudios analizados se aprecia que hay factores de riesgo que pueden estar asociados a determinadas poblaciones, lo que puede ser debido a factores étnicos y/o culturales. Un ejemplo es un estudio realizado en población rural de Nepal, donde se observó que, a pesar de caracterizarse por presentar una baja prevalencia de sobrepeso y unos niveles adecuados de glucosa en ayunas, durante los últimos años están aumentando los factores de riesgo cardiovascular, por tanto se puede considerar que en algunas comunidades las dislipidemias son un problema de salud emergente³³.

Pese a que son numerosos los condicionantes para que esta enfermedad se presente y desarrolle durante la infancia, en una parte importante de los artículos revisados, la pauta general recomendada es coincidente y se basa en un cambio en el estilo de vida para disminuir los niveles lipídicos, con la realización de actividad física moderada y siguiendo una dieta saludable^{6,14,16,26,45,48-50,52,53}.

Se ha observado también que las dislipidemias llevan asociadas distintas comorbilidades y riesgos para la salud^{34,40,41}, que en muchas ocasiones se dan de manera asintomática⁴⁰. Este hecho aumenta el riesgo asociado a la dislipidemia, reforzando la necesidad de un cribado del perfil lipídico, sin embargo sigue existiendo controversia respecto a su uso universal o selectivo^{25,40,44}.

Recomendaciones existentes sobre el diagnóstico, manejo y seguimiento clínico

Al estudiar las recomendaciones para la realización del cribado, se encuentran distintas directrices de sociedades científicas. La Dirección General de Salud de Portugal⁵⁴ indica hacer este cribado a menores entre los 2-4 años de edad, considerando su realización en niños con antecedentes familiares de patología cardiovascular precoz o perfil lipídico alterado presentando en su historia clínica antecedentes personales de factores de riesgo. El *American College of Obstetricians and Gynecologists* (ACOG)⁵⁵, como también la *American Association of Clinical Endocrinologist* (AACE)⁵⁶, además de la *American Heart Association* (AHA)⁵⁷, recomiendan el cribado para detectar dislipidemias únicamente cuando existen factores de riesgo, como los anteriormente mencionados, siendo este un cribado selectivo.

Sin embargo, actualmente el *National Cholesterol Education Program Expert Panel* de EE.UU. recomienda un cribado universal, aunque en el caso de que existan factores de riesgo sugiere realizarlo entorno a los 2 años de vida⁶, considerando no sobrepasar su realización de los 8 años de edad⁴⁹. Asimismo, otros organismos como el *National Heart, Lung, and Blood Institute Expert Panel on Integrated Guidelines*

for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents¹³ o la Sociedad Brasileña de Cardiología⁵⁸ también se adhieren a la recomendación de este tipo de cribado.

Aunque la realización de un cribado universal para detectar dislipidemias puede ser efectivo, en España, el Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría (AEP) no recomienda este tipo de cribado debido a la falta de evidencia para estar a favor o en contra de los controles sistemáticos en lactantes, niños, adolescentes y jóvenes menores de 20 años⁵⁹. Por tanto, lo considera cuando existen factores de riesgo: historia familiar de enfermedad cardiovascular, cuando uno de los progenitores presente valores de CT iguales o superiores a 240mg/dL, niños con sobrepeso u obesidad, o que presenten otros factores de riesgo, como tabaquismo, hipertensión, seguimiento de dietas con alto contenido en grasa, diabetes o estilo de vida sedentario. Además, en la historia clínica de atención primaria del niño se sugiere revisar estos antecedentes familiares y personales anualmente⁵⁹.

Algunos organismos no recomiendan cribado universal para detectar dislipidemias en base a la creencia de que niños y/o adolescentes que presenten niveles séricos de su perfil lipídico en el rango de la normalidad, corren el riesgo de no preocuparse o perpetuar un estilo de vida inadecuado, lo que a largo plazo puede resultar más perjudicial⁴⁷. Esta postura también es defendida por la *United States Preventive Services Task Force* de 2016⁶⁰ que apunta que el cribado de las dislipidemias en la infancia no ha mostrado beneficios en los resultados en edad adulta. Por último, cabe mencionar que en el *Institute for Clinical Systems Improvements* no han encontrado evidencias suficientes para posicionarse respecto a este tema⁶¹.

Es importante mencionar que con la realización del cribado no se tienen en cuenta otros factores que ya se han descrito como de gran relevancia. Entre estos se encuentran aspectos relacionados con la alimentación de los niños o adolescentes o la frecuencia con la que realizan ejercicio físico. El sistema de cribado se basa simplemente en los resultados obtenidos en la analítica sanguínea realizada en ayuno de entre 8-12 horas²⁶, por ello es importante una atención integral de estos pacientes, donde se tengan en cuenta estos factores relacionados con el estilo de vida⁶². Las recomendaciones se basan en un cambio del estilo de vida como primera opción, combinando una dieta saludable con la práctica de actividad física para su tratamiento^{6,13,14,16,26,45,48-50,52,53}.

Si se valoran las recomendaciones dietéticas para el manejo nutricional de niños con dislipidemia, se encuentra que en su mayoría se basan en una alimentación normocalórica,

con un aporte de grasas de entre un 20 y un 30%, siendo las grasas saturadas entre el 8-10% y un aporte de colesterol menor de 300mg al día^{13,26,53,60}. En cuanto a los índices que establecen para las grasas mono y poliinsaturadas indican que estas deben ser el 20%²⁶ de la ingesta total diaria, siendo recomendable que las grasas poliinsaturadas constituyan siempre más del 10%⁵³, y las grasas *trans* deben ser evitadas¹³. Estos valores se corresponden con las recomendaciones nutricionales para la población general según la OMS⁶³. Es importante, además, una ingesta diaria de 5 o más raciones de frutas y verduras y entre 6-11 raciones de carbohidratos complejos⁵³, siendo importante que el consumo diario de fibra sea de alrededor de 6g en menores de 12 años y de 12g en mayores de esta edad²⁶. Otra recomendación a considerar es que se puede introducir el tratamiento dietético en niños partir de los 2 años de edad, e incluso considerar la sustitución de leche por fórmulas lácteas descremadas a partir del año de edad, cuando el riesgo de padecer esta patología es muy elevado y existe una monitorización adecuada del crecimiento y la maduración⁴⁸.

Con respecto al tratamiento farmacológico, se considera la última opción terapéutica^{14,46,48,49,52,53}, siendo empleado sólo en casos específicos^{26,52} como tras 6 meses desde que el paciente haya implementado cambio en el estilo de vida y no haya mejora en el perfil lipídico²⁶. La edad para su inicio es, generalmente, a partir de los 10 años^{6,14,46,48-50}, sin embargo, hay casos excepcionales en los que puede ser necesario en edades más tempranas^{6,50}. En este sentido, la *American Guideline in Pediatrics* indica que la prescripción del tratamiento puede hacerse a partir de los 8 años de edad⁶⁴.

Para comenzar con el tratamiento farmacológico se revisa la situación basal del niño y se establece el límite de los niveles de C-LDL. Si el infante está sano el límite sérico se establece en C-LDL de 190mg/dL, con esta cifra o superior es candidato a un seguimiento con pauta farmacológica. Por el contrario, si el infante tiene antecedentes de historia familiar o como mínimo dos factores de riesgo personales (hipertensión, obesidad, etc.) el límite es de 160mg/dL, y para un niño diabético desciende a 130mg/dL¹⁶.

Limitaciones

La presente revisión tiene limitaciones inherentes al empleo de búsquedas electrónicas y recuperación de documentos; una de las limitaciones es la falta de homogeneidad de los diferentes estudios encontrados, dificultando establecer conclusiones claras y concisas, por ejemplo, en el posicionamiento de las diferentes asociaciones científicas respecto al empleo del cribado universal o selectivo. Otra está relacionada con la inclusión de aquellos artículos con la palabra 'dislipidemias' en su título, pudiendo reducir el número de

resultados esperados. A pesar de las limitaciones señaladas, el trabajo de investigación posee fortalezas al tratarse de una revisión del estado actual del diagnóstico, manejo y seguimiento clínico de la dislipidemia infantil y adolescente, siendo de interés para la práctica clínica en el campo de las dislipidemias.

CONCLUSIONES

Las dislipidemias en la infancia y adolescencia son un problema de salud que puede repercutir en la vida adulta. El sobrepeso y/u obesidad en niños se ha descrito como el principal factor desencadenante. Es fundamental la detección precoz de las dislipidemias y se recomienda el control del perfil lipídico en aquellos niños que tengan riesgo elevado de padecer esta patología. Aunque se observan avances sobre los tratamientos recomendados y hay cierto nivel de consenso acerca de las distintas fases del mismo y su seguimiento, todavía no se cuenta con unas recomendaciones generalizadas en relación a cómo llevar a cabo su detección precoz. Pese a que varias investigaciones enfatizan la importancia del cribado universal, este punto es controvertido debido a que algunos organismos sólo lo consideran si el infante presenta factores de riesgo. En general, el seguimiento dietético-nutricional es indispensable a la hora de seguir las pautas adecuadas según cada caso y considerando la edad. El primer paso del tratamiento es un cambio de la alimentación y la realización de actividad física de manera regular, asegurando un adecuado aporte de energía y nutrientes que permita mantener el crecimiento y desarrollo de los menores. El tratamiento farmacológico debe ser la última elección y en circunstancias muy específicas.

CONFLICTO DE INTERESES

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

REFERENCIAS

- (1) Casavalle PL, Romano L, Pandolfo M, Rodriguez PN, Friedman SM. Prevalencia de dislipidemia y sus factores de riesgo en niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2014; 18(3): 137-44.
- (2) Alvarez F, Díaz JJ, Riaño I, Pérez D, Venta R, Málaga S. Factores de riesgo cardiovascular clásicos y emergentes en escolares asturianos. *An Pediatr.* 2011; 74(6): 388-95.
- (3) Chahal N, Wong H, Manlhiot C, McCrindle BW. Education for lifestyle-based management of hyperlipidemia in children enhanced by a collaborative approach. *J Clin Lipidol.* 2014; 8(2): 187-93.
- (4) Quadros TMB de, Gordia AP, Silva LR, Silva DAS, Mota J. Inquérito epidemiológico em escolares: determinantes e prevalência de fatores de risco cardiovascular. *Cad Saude Publica.* 2016; 32(2): e00181514.
- (5) Brogan K, Danford C, Yeh Y, Jen K-LC. Cardiovascular disease risk factors are elevated in urban minority children enrolled in head start. *Child Obes.* 2014; 10(3): 207-13.
- (6) Peterson AL, McBride PE. A review of guidelines for dyslipidemia in children and adolescents. *WMJ.* 2012; 111(6): 274-281; quiz 282.
- (7) Fernandes RA, Christofaro DGD, Casonatto J, Codogno JS, Rodrigues EQ, Cardoso ML, et al. Prevalência de dislipidemia em indivíduos fisicamente ativos durante a infância, adolescência e idade adulta. *Arq Bras Cardiol.* 2011; 97(4): 317-23.
- (8) Barja S, Arnaiz P, Villarreal L, Domínguez A, Castillo O, Farías M, et al. Dislipidemias en escolares chilenos: prevalencia y factores asociados. *Nutr Hosp.* 2015; 31(5): 2079-87.
- (9) Organización Mundial de la Salud. La salud de los jóvenes: un desafío para la sociedad. Madrid, España: OMS; 1986. (Serie de Informes Técnicos 731). Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_731_spa.pdf
- (10) Organización Mundial de la Salud. El estado físico: uso e interpretación de la antropometría. Madrid, España: OMS; 1995. (Serie de Informes Técnicos 854). Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42132/1/WHO_TRS_854_spa.pdf
- (11) NCEP Expert Panel on Blood Cholesterol Levels in Children and Adolescents. National Cholesterol Education Program (NCEP): highlights of the report of the Expert Panel on Blood Cholesterol Levels in Children and Adolescents. *Pediatrics.* 1992; 89(3): 495-501.
- (12) Garcés C, de Oya M, Investigadores del estudio Cuatro Provincias. Factores de riesgo cardiovascular en la edad infantil. Resultados globales del estudio Cuatro Provincias. *Rev Esp Cardiol.* 2007; 60(5): 517-24.
- (13) Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents, National Heart, Lung, and Blood Institute. Expert panel on integrated guidelines for cardiovascular health and risk reduction in children and adolescents: summary report. *Pediatrics.* 2011; 128(Suppl 5): S213-256.
- (14) Yoon JM. Dyslipidemia in children and adolescents: when and how to diagnose and treat? *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr.* 2014; 17(2): 85-92.
- (15) Montero CM. Importancia del estudio del perfil lipídico en niños obesos. Importance of studying the lipid profile in obese children. *Rev Gastrohup.* 2010; 12(2): 81-3.
- (16) Halpern A, Mancini MC, Magalhães MEC, Fisberg M, Radominski R, Bertolami MC, et al. Metabolic syndrome, dyslipidemia, hypertension and type 2 diabetes in youth: from diagnosis to treatment. *Diabetol Metab Syndr.* 2010; 2: 55.
- (17) Arroyo FJ, Romero JA, López GN. Hiperlipemias. *Protoc Diagn Ter Pediatr.* 2011; 1: 104-16.
- (18) Tafani R, Chiesa G, Caminati R, Gaspio N. Factores de riesgo y determinantes de la salud. *Rev Salud Publica.* 2013; 17(3): 53-68.

- (19) Davis PH, Dawson JD, Riley WA, Lauer RM. Carotid intimal-medial thickness is related to cardiovascular risk factors measured from childhood through middle age: The Muscatine Study. *Circulation*. 2001; 104(23): 2815-9.
- (20) Li S, Chen W, Srinivasan SR, Bond MG, Tang R, Urbina EM, et al. Childhood cardiovascular risk factors and carotid vascular changes in adulthood: the Bogalusa Heart Study. *JAMA*. 2003; 290(17): 2271-6.
- (21) Mahoney LT, Burns TL, Stanford W, Thompson BH, Witt JD, Rost CA, et al. Coronary risk factors measured in childhood and young adult life are associated with coronary artery calcification in young adults: the Muscatine Study. *J Am Coll Cardiol*. 1996; 27(2): 277-84.
- (22) Gidding SS, Rana JS, Prendergast C, McGill H, Carr JJ, Liu K, et al. Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) Risk Score in Young Adults Predicts Coronary Artery and Abdominal Aorta Calcium in Middle Age: The CARDIA Study. *Circulation*. 2016; 133(2): 139-46.
- (23) Juonala M, Viikari JSA, Rönkä T, Marniemi J, Jula A, Loo B-M, et al. Associations of dyslipidemias from childhood to adulthood with carotid intima-media thickness, elasticity, and brachial flow-mediated dilatation in adulthood: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2008; 28(5): 1012-7.
- (24) Mata P, Alonso R, Ruiz A, Gonzalez-Juanatey JR, Badimón L, Díaz-Díaz JL, et al. Diagnóstico y tratamiento de la hipercolesterolemia familiar en España: documento de consenso. *Aten Primaria*. 2015; 47(1): 56-65.
- (25) Magalhães TCA, Vieira SA, Priore SE, Ribeiro AQ, Franceschini S do CC, Sant'ana LF da R. Associated factors with dyslipidemia in children 4 to 7 years old. *Rev Nutr*. 2015; 28(1): 17-28.
- (26) Barja S, Cordero ML, Baeza C, Hodgson MJ, Rama de Nutrición de Sociedad Chilena de Pediatría. Diagnóstico y tratamiento de las dislipidemias en niños y adolescentes: Recomendaciones de la Rama de Nutrición de la Sociedad Chilena de Pediatría. *Rev Chil Pediatr*. 2014; 85(3): 367-77.
- (27) Fagherazzi S, Dias R da L, Bortolon F. Impacto do exercício físico isolado e combinado com dieta sobre os níveis séricos de HDL, LDL, colesterol total e triglicéridos. *Rev Bras Med Esporte*. 2008; 14(4): 381-6.
- (28) Nobre LN, Lamounier JA, Franceschini S do CC. Sociodemographic, anthropometric and dietary determinants of dyslipidemia in preschoolers. *J Pediatr*. 2013; 89(5): 462-9.
- (29) Erol M, Bostan Gayret Ö, Hamilçikan Ş, Can E, Yiğit ÖL. La deficiencia de vitamina D y la resistencia a la insulina como factores de riesgo de dislipidemia en niños obesos. *Arch Argent Pediatr*. 2017; 115(2): 133-9.
- (30) Buitrago-Lopez A, van den Hooven EH, Rueda-Clausen CF, Serrano N, Ruiz AJ, Pereira MA, et al. Socioeconomic status is positively associated with measures of adiposity and insulin resistance, but inversely associated with dyslipidaemia in Colombian children. *J Epidemiol Community Health*. 2015; 69(6): 580-7.
- (31) Basain Valdés JM, Pacheco Díaz LC, Valdés Alonso M del C, Miyar Pieiga E, Marturell Batista A. Duración de lactancia materna exclusiva, estado nutricional y dislipidemia en pacientes pediátricos. *Rev Cubana Pediatr*. 2015; 87(2): 156-66.
- (32) Rodríguez L, Fernández-Britto JE, Sánchez D, Elena M, Ruiz V, Hernández H, et al. Sobrepeso y dislipidemias en adolescentes. *Rev Cubana Pediatr*. 2014; 86(4): 433-44.
- (33) Stewart CP, Christian P, Wu LSF, LeClerq SC, Khatry SK, West KP. Prevalence and risk factors of elevated blood pressure, overweight, and dyslipidemia in adolescent and young adults in rural Nepal. *Metab Syndr Relat Disord*. 2013; 11(5): 319-28.
- (34) Rosini N, Machado MJ, Webster IZ, Moura SAZO, Cavalcante L da S, da Silva EL. Simultaneous prediction of hyperglycemia and dyslipidemia in school children in Santa Catarina State, Brazil based on waist circumference measurement. *Clin Biochem*. 2013; 46(18): 1837-41.
- (35) Gong C, Wu Q, Chen Z, Zhang D, Zhao Z, Peng Y. Glycolipid metabolic status of overweight/obese adolescents aged 9- to 15-year-old and the BMI-SDS/BMI cut-off value of predicting dyslipidemia in boys, Shanghai, China: a cross-sectional study. *Lipids Health Dis*. 2013; 12: 129.
- (36) Ribas SA, Santana LC. Anthropometric indices: predictors of dyslipidemia in children and adolescents from north of Brazil. *Nutr Hosp*. 2012; 27(4): 1228-35.
- (37) de Alcântara OD, Silva R de CR, Assis AMO, Pinto E de J. Factors associated with dyslipidemia in children and adolescents enrolled in public schools of Salvador, Bahia. *Rev Bras Epidemiol*. 2012; 15(2): 335-45.
- (38) Hirschler V, Maccallini G, Aranda C, Molinari C, San Antonio de los Cobres Study Group. Dyslipidemia without obesity in indigenous Argentinean children living at high altitude. *J Pediatr*. 2012; 161(4): 646-651.e1.
- (39) Hirschler V, Maccallini G, Aranda C, Molinari C, San Antonio de los Cobres Study Group. Lifestyle behaviors and dyslipidemia in Argentinean native versus urban children. *Clin Biochem*. 2012; 45(15): 1161-6.
- (40) Tomerak RH, Galal NM, Abdelhady SH, Naem KA. Clinical scenario of primary dyslipidaemia in the paediatric age group; an Egyptian experience. *J Pak Med Assoc*. 2012; 62(4): 321-8.
- (41) Vieira SC, Oliveira C, Galvão L, Medeiros PR, Arrais RF, Campos LF. Association between dyslipidemia and anthropometric indicators in adolescents. *Nutr Hosp*. 2011; 26(2): 304-10.
- (42) Hirschler V, Molinari C, Maccallini G, Aranda C, Oestreicher K. Comparison of different anthropometric indices for identifying dyslipidemia in school children. *Clin Biochem*. 2011; 44(8-9): 659-64.
- (43) Li Y, Wedick NM, Lai J, He Y, Hu X, Liu A, et al. Lack of dietary diversity and dyslipidaemia among stunted overweight children: the 2002 China National Nutrition and Health Survey. *Public Health Nutr*. 2011; 14(5): 896-903.
- (44) Kaur S, Kapil U. Dyslipidemia amongst obese children in national capital territory (NCT) of Delhi. *Indian J Pediatr*. 2011; 78(1): 55-7.
- (45) D'Adamo E, Guardamagna O, Chiarelli F, Bartuli A, Liccardo D, Ferrari F, et al. Atherogenic dyslipidemia and cardiovascular risk factors in obese children. *Int J Endocrinol*. 2015; 2015: 912047.
- (46) Comité de Nutrición de la Sociedad Argentina de Pediatría. Consenso sobre manejo de las dislipidemias en pediatría. *Arch Argent Pediatr*. 2015; 113(2): 177-86.
- (47) Loio M, Maia D de A. Rastreo de dislipidemias em crianças e adolescentes: a evidência que sustenta as recomendações. *Rev Port Med Geral Fam*. 2014; 30(4): 264-7.
- (48) Guardamagna O, Cagliero P, Abello F. Management of inherited atherogenic dyslipidemias in children. *Ther Apher Dial*. 2013; 17(2): 150-61.

- (49) Kennedy MJ, Jellerson KD, Snow MZ, Zacchetti ML. Challenges in the pharmacologic management of obesity and secondary dyslipidemia in children and adolescents. *Paediatr Drugs*. 2013; 15(5): 335-42.
- (50) Xavier HT, Izar MC, Faria Neto JR, Assad MH, Rocha VZ, Sposito AC, et al. V Diretriz Brasileira de dislipidemias e prevenção da aterosclerose. *Arq Bras Cardiol*. 2013; 101(4 Suppl 1): 1-20.
- (51) Hardy OT, Wiecha J, Kim A, Salas C, Briceno R, Moody K, et al. Effects of a multicomponent wellness intervention on dyslipidemia among overweight adolescents. *J Pediatr Endocrinol Metab*. 2012; 25(1-2): 79-82.
- (52) Cook S, Kavey REW. Dyslipidemia and pediatric obesity. *Pediatr Clin North Am*. 2011; 58(6): 1363-1373, ix.
- (53) Machado L, Macías C, Mejías A, Méndez C, Merino G. Manejo integral de las dislipidemias en niños y adolescentes. *Arch Venez Puer Ped*. 2010; 73(2): 73-8.
- (54) Direção-Geral da Saúde. Programa Nacional de Saúde infantil e juvenil. Lisboa, Portugal: Direção-Geral da Saúde; 2013. Disponible en: <https://www.dgs.pt/documentos-e-publicacoes/programa-tipo-de-atuacao-em-saude-infantil-e-juvenil.aspx>
- (55) American College of Obstetricians and Gynecologists. Guidelines for Adolescent Health Care. 2nd edition. Washington, DC: American College of Obstetricians & Gynecologists; 2011.
- (56) Jellinger PS, Smith DA, Mehta AE, Ganda O, Handelsman Y, Rodbard HW, et al. American Association of Clinical Endocrinologists' Guidelines for Management of Dyslipidemia and Prevention of Atherosclerosis. *Endocr Pract*. 2012; 18(Suppl 1): 1-78.
- (57) McCrindle BW, Urbina EM, Dennison BA, Jacobson MS, Steinberger J, Rocchini AP, et al. Drug therapy of high-risk lipid abnormalities in children and adolescents: a scientific statement from the American Heart Association Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in Youth Committee, Council of Cardiovascular Disease in the Young, with the Council on Cardiovascular Nursing. *Circulation*. 2007; 115(14): 1948-67.
- (58) Back I de C, Caramelli B, Pellanda L, Duncan B, Mattos S, Fonseca FH, et al. I diretriz de prevenção da aterosclerose na infância e na adolescência. *Arq Bras Cardiol*. 2005; 85(Suppl 6): 4-36.
- (59) Moráis A, Lama RA, Dalmau J. Hipercolesterolemia. Abordaje terapéutico. *An Pediatr*. 2009; 70(5): 488-96.
- (60) Lozano P, Henrikson NB, Morrison CC, Dunn J, Nguyen M, Blasi PR, et al. Lipid Screening in Childhood and Adolescence for Detection of Multifactorial Dyslipidemia: Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force. *JAMA*. 2016; 316(6): 634-44.
- (61) Wilkinson J, Bass C, Diem S, Gravley A, Harvey L, Maciosek M, et al. Preventive services for children and adolescents. Bloomington, MN: Institute for Clinical Systems Improvement (ICSI); 2013.
- (62) Moschonis G, Mavrogianni C, Karatzi K, Iatridi V, Chrousos GP, Lionis C, et al. Increased physical activity combined with more eating occasions is beneficial against dyslipidemias in children. The Healthy Growth Study. *Eur J Nutr*. 2013; 52(3): 1135-44.
- (63) Organización Mundial de la Salud. Alimentación sana - Nota descriptiva N° 394 [Internet]. WHO. 2015 [citado 15 de enero de 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs394/es/>
- (64) Daniels SR, Greer FR: Lipid screening and cardiovascular health in childhood. *Pediatrics* 2008, 122(1): 198-208.

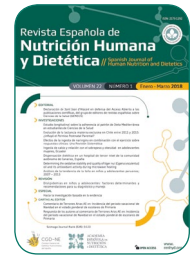
Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



ESPECIAL

Hacia la investigación basada en la evidencia Towards evidence based research

Hans Lund^{a,b,*}, Klara Brunnhuber^c, Carsten Juhl^{a,d}, Karen Robinson^e, Marlies Leenaars^f,
Bertil F Dorch^g, Gro Jamtvedt^{b,h}, Monica W Nortvedt^b, Robin Christensenⁱ, Iain Chalmers^j

^aSEARCH Research Group, Department of Sports Sciences and Clinical Biomechanics, University of Southern Denmark, Odense, Denmark.

^bCentre for Evidence-Based Practice, Bergen University College, Bergen, Norway.

^cEvidence Centre, BMJ, London, United Kingdom.

^dDepartment of Rehabilitation, Copenhagen University Hospital, Herlev and Gentofte, Denmark.

^eJohns Hopkins University, Baltimore, Maryland, United States.

^fSYRCLE, Central Animal Laboratory, Radboud University Medical Center, Nijmegen, the Netherlands.

^gUniversity Library of Southern Denmark, University of Southern Denmark, Odense, Denmark.

^hDepartment for Evidence Synthesis, Norwegian Knowledge Center for the Health Services, Oslo, Norway.

ⁱMusculoskeletal Statistics Unit, Parker Institute, Bispebjerg and Frederiksberg Hospital, Copenhagen, Denmark.

^jJames Lind Initiative, Oxford, United Kingdom.

*hlund@health.sdu.dk | Hans.Lund@hvl.no

Editor Asignado: Rodrigo Martínez-Rodríguez. Universidad de Murcia. Murcia, España.

Recibido el 25 de octubre de 2017; aceptado el 8 de diciembre de 2017; publicado el 16 de marzo de 2018.

CITA

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. doi: 10.14306/renhyd.22.1.572

ARTÍCULO ORIGINAL

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. doi: 10.1136/bmj.i5440

Fecha de publicación del artículo original: 21 de octubre de 2016.



DERECHOS Y EXENCIÓN DE RESPONSABILIDADES

Traducido con el permiso de BMJ Publishing Group Ltd. 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 (© 2016 BMJ Publishing Group Ltd.) / *Translated with permission from BMJ Publishing Group Ltd. 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 (© 2016 BMJ Publishing Group Ltd.)*

Los autores originales no han revisado ni verificado la traducción del manuscrito al español, y no necesariamente están de acuerdo con su contenido. / *The original authors have not revised and verified the Spanish translation, and not necessary endorse it.*

BMJ no se hace responsable de la exactitud de la traducción publicada ni de los errores que pueda contener. No se asume responsabilidad alguna por parte de BMJ por cualquier lesión o daño a personas o propiedad por responsabilidad del producto, negligencia o de otra forma, ni de cualquier uso u operación de métodos, productos, instrucciones o ideas presentadas en el contenido original. / *BMJ takes no responsibility for the accuracy of the translation from the published English original and is not liable for any errors which may occur. No responsibility is assumed, and responsibility is hereby disclaimed, by BMJ for any injury and/or damage to persons or property as a matter of product liability, negligence or otherwise, or from any use or operation of methods, products, instructions or ideas presented in the original content.*

TRADUCCIÓN AL ESPAÑOL

María Elena Marqués^{a,*}, Aitor Herrero^a, Eduard Baladia^{a,b}, Rodrigo Martínez-Rodríguez^a, Andrea Cervera^c, Kristian Buhring^{a,d}, Eliud Aguilar-Barrera^{a,e}, Samuel Durán-Agüero^{a,f}, Grupo de trabajo de la Red de Nutrición Basada en la Evidencia (RED-NuBE)

^a Red de Nutrición Basada en la Evidencia, Pamplona, España.

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

^c Centro Cochrane Iberoamérica, Barcelona, España.

^d Universidad Andres Bello – Campus Concepción, Chile.

^e Colegio de Nutriología de México, México.

^f Colegio de Nutricionistas Universitarios de Chile, Chile.

*translation@rednube.net

MENSAJES CLAVE

- Aventurarse en investigación sin revisar de manera sistemática lo ya conocido, especialmente cuando la investigación implica personas o animales, no es ético, carece de rigor científico y es un desperdicio.
- Una revisión sistemática de pruebas imparciales (evidencias) relevantes puede determinar si la investigación es realmente necesaria.
- Algunos organismos de financiación ahora requieren que los solicitantes hagan referencia a revisiones sistemáticas de investigaciones existentes.
- El desperdicio en investigación también se puede reducir mediante la producción, actualización y difusión eficientes de revisiones sistemáticas.

Tanto si los investigadores en medicina de hoy en día, al igual Isaac Newton, se ven a sí mismos “a hombros de gigantes” como si no, es posible que todavía se espere de ellos que se basen de forma sistemática en investigaciones previas al planificar nuevos estudios. Aunque este problema se resaltó ya en 2005^{1,2}, numerosos estudios indican que los investigadores no utilizan una metodología sistemática para identificar y citar investigaciones previas en la justificación, diseño o discusión de nuevas investigaciones³⁻¹¹. Esto es cierto, incluso en estudios clínicos de alta calidad publicados en las revistas médicas más prestigiosas⁴⁻¹². Más bien, los investigadores médicos seleccionan los estudios a citar principalmente en base a preferencias y consideraciones estratégicas¹³⁻¹⁸.

El término “investigación basada en la evidencia” se acuñó en 2009 para indicar el enfoque necesario para reducir esta práctica, la cual es una importante fuente de desperdicio en investigación¹⁹ y pone en riesgo de sufrir daños innecesarios tanto a pacientes como a participantes de estudios.

En vista del fácil acceso, tanto a bases de datos de investigación como a revisiones sistemáticas de alta calidad –iniciadas por grupos como la Colaboración Cochrane y numerosos centros de síntesis de pruebas imparciales (evidencias) a nivel mundial–, existen pocas excusas para que los investigadores sigan sin basarse en evaluaciones sistemáticas actuales de investigaciones previas. Sin embargo, parece que hay autores que se libran por ser muy selectivos^{13,14} al citar preferentemente estudios con resultados que respaldan la intervención evaluada¹⁵⁻¹⁸. Algunos organismos que financian investigaciones han pasado ya a la acción. Por ejemplo, el Instituto Nacional de Investigación en Salud de Inglaterra exige a los solicitantes de financiación en investigación primaria que justifiquen cualquier investigación propuesta citando una revisión sistemática actual de investigación existente relevante para demostrar que han considerado los conocimientos de estudios previos²⁰. Sin embargo, aún queda mucho por hacer.

Ante tales antecedentes, un grupo de investigadores decidió iniciar una red internacional (*Evidence-based Research Network*; EBRNetwork, <http://ebrnetwork.org>) para concienciar y afrontar este problema en la investigación en salud. La red pretende reducir el desperdicio en investigación al no fomentar nuevos estudios sin revisiones sistemáticas de pruebas imparciales (evidencia) existentes y mediante la creación, actualización y difusión eficientes de las revisiones sistemáticas.

No debe haber nuevos estudios sin revisión sistemática de pruebas imparciales (evidencias) existentes

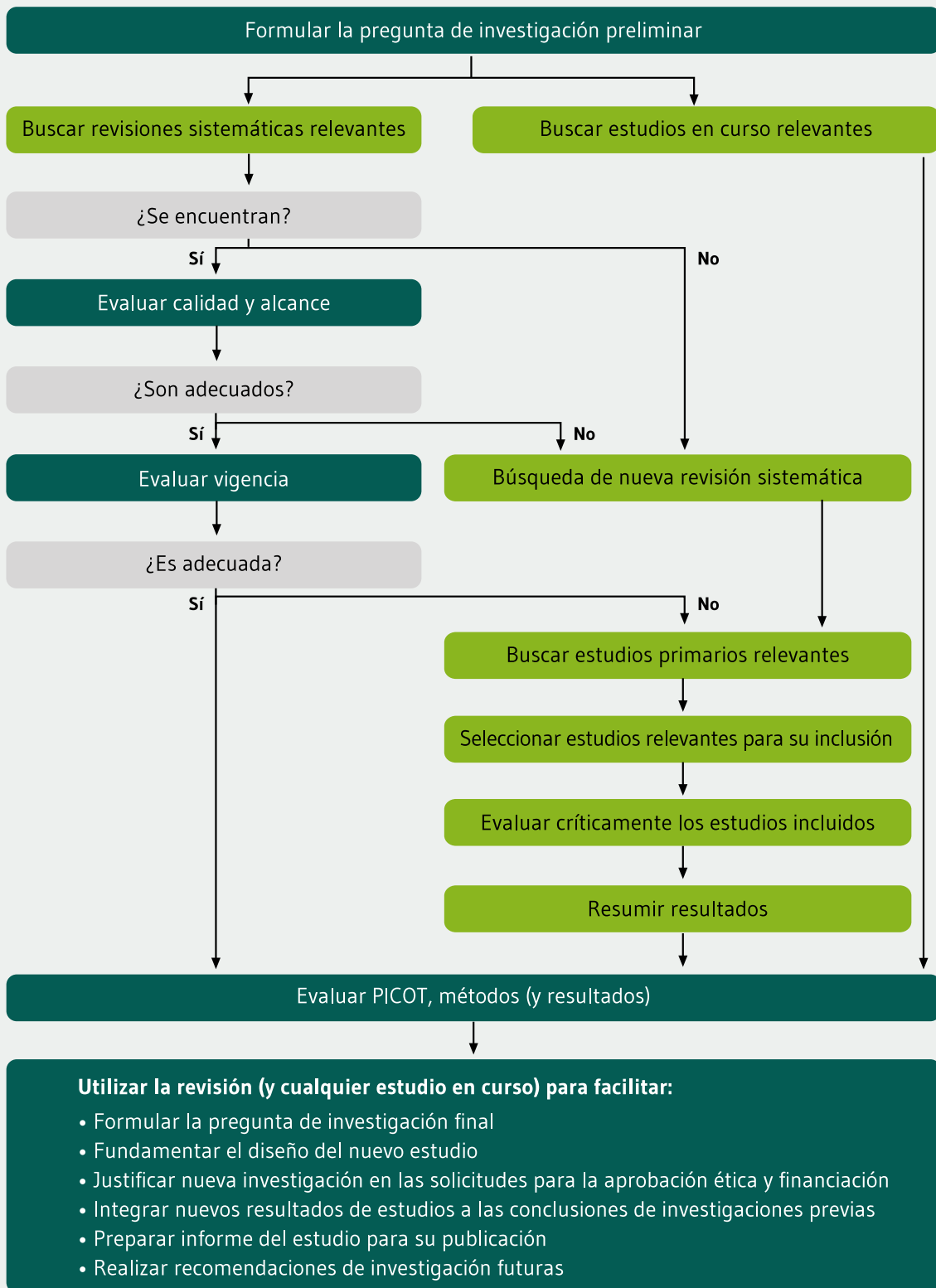
La metodología de las revisiones sistemáticas requiere preguntas de investigación predefinidas, criterios de inclusión, métodos de búsqueda, procedimientos de selección, evaluación de calidad, extracción y análisis de datos, sin excluir estudios relevantes sin dar explicación alguna y que los resultados de todos los estudios contribuyan a las conclusiones de la revisión^{21,22}. La formación científica básica para los investigadores debe incluir la comprensión de la necesidad de revisiones sistemáticas de pruebas imparciales (evidencias) existentes^{21,23} y la capacidad de evaluar, interpretar y utilizar de forma crítica estas revisiones. Debido a motivos científicos, éticos y económicos, las actuales revisiones sistemáticas de alta calidad deben tratarse como componente esencial en la toma de decisiones sobre si la realización de más estudios está justificada, sobre el diseño de nuevos estudios y sobre la interpretación de los resultados de nuevos estudios¹⁻²⁴.

La Figura 1 muestra el proceso de la investigación basada en la evidencia, desde la pregunta de investigación inicial hasta la decisión final de continuar utilizando un diseño de estudio óptimo. El proceso propuesto pretende dar apoyo a los investigadores, no oprimirles ni pretender que proporcionen todas las respuestas: un análisis sistemático es sólo una de las muchas consideraciones en el planteamiento de la pregunta de investigación. Los investigadores pueden recurrir a la experiencia clínica, innovación y serendipia –similar al amplio abanico de consideraciones durante el proceso de revisión editorial de una revista–²⁵.

El número de revisiones sistemáticas publicadas ha aumentado pronunciadamente en los últimos años²⁶, por lo que (en principio) los investigadores de la mayoría de las áreas deberían ser capaces de identificar al menos una revisión relevante. Sin embargo, pese a que se disponga de revisiones sistemáticas, los investigadores aún se enfrentan a muchos retos. Por ejemplo, las revisiones sistemáticas identificadas pueden estar desactualizadas o ser de una calidad insuficiente, y necesitar por tanto un trabajo adicional (lo cual requiere habilidades pertinentes, tiempo y recursos) previo al estudio primario. Por otro lado, la falta de consideraciones y definiciones comunes en los estudios incluidos puede excluir una síntesis estadística de resultados y dificultar la integración de nuevos resultados.

El considerar estudios relevantes en curso en la preparación de revisiones sistemáticas y planificación de nuevos estudios plantea un reto más para la investigación basada en la evidencia. Aunque el registro de nuevos ensayos se ha convertido en norma²⁷, ha habido menos progreso en el registro de otro tipo de estudios.

Figura 1. Diagrama de flujo de la investigación basada en la evidencia.



Creación, actualización y difusión eficientes

Llevar a cabo revisiones sistemáticas consume recursos y tiempo, y muchos investigadores clínicos no están formados para hacerlo. La integración de las revisiones sistemáticas en el contexto investigador no sólo desafía a los investigadores a adquirir las habilidades necesarias sino también a asegurar que cualquier intento de acelerar los procesos subyacentes no perjudica la calidad. Esto requiere cambios en la formación curricular; colaboración estrecha entre investigadores y bibliotecarios, especialistas en información y expertos informáticos; e inversión centrada en la optimización y automatización de los procesos.

En los últimos años varias iniciativas han empezado a abordar el problema. Principalmente, una serie de artículos acerca de cómo evitar el desperdicio en investigación²⁸⁻³⁴, llevó a la creación de la iniciativa REWARD (*Reduce Waste and Reward Diligence* [Reducción del Desperdicio y Recompensa de la Diligencia]; <http://researchwaste.net/>). También se han lanzado otras iniciativas importantes para preparar, actualizar, y difundir revisiones sistemáticas de forma más eficiente, como la Colaboración Cochrane³⁵. La comprensión de que muchas de las tareas implicadas en la preparación de una revisión sistemática podrían automatizarse dio lugar a que en 2015 se estableciera la Colaboración Internacional para la Automatización de Revisiones Sistemáticas. Se han desarrollado nuevas formas para preparar y actualizar revisiones sistemáticas, como las "revisiones sistemáticas vivas"^{36,37}. Se han utilizado metanálisis acumulativos y otros métodos para identificar si se necesitan nuevas investigaciones³⁸⁻⁴¹. Existen nuevos *softwares* de fácil manejo (<http://systematicreviewtools.com/>) de especial interés para los investigadores que planeen llevar a cabo una revisión sistemática. Para evitar la duplicación de esfuerzos y asegurar que todas las revisiones se publican, ahora es posible registrar revisiones sistemáticas en PROSPERO⁴², y existe otro registro destinado a revisiones sistemáticas de estudios en animales (<http://www.syracle.nl/>).

Responsabilidades de la investigación basada en la evidencia

Nuestra declaración de investigación basada en la evidencia establece las responsabilidades de todos aquellos involucrados en la investigación en salud (recuadro). Como se muestra en la Figura 1, la responsabilidad del investigador es la de planificar y llevar a cabo una nueva investigación estando al tanto de las investigaciones previas y en curso relevantes para esta nueva investigación propuesta. Resulta innecesario preparar una nueva revisión sistemática si ya existen revisiones válidas. Todos los investigadores deberían poder buscar, evaluar de forma crítica e interpretar

revisiones sistemáticas en el contexto de resultados de nuevos estudios. Se puede externalizar la realización o actualización de una revisión sistemática, aunque se ha sugerido que todos los investigadores de la salud deberían empezar su formación preparando al menos una revisión sistemática para garantizar que poseen conocimientos suficientes²³.

Es crucial que, no sólo los investigadores, sino todos los actores clave en el proceso científico –como pacientes, financiadores y reguladores de la investigación, comités de ética y editoriales– reconozcan su responsabilidad en la investigación basada en la evidencia. El desperdicio en investigación y el daño innecesario a pacientes puede prevenirse concediendo la aprobación sólo a aquellas propuestas documentadas en una revisión sistemática actual. Exigir referencias a revisiones sistemáticas que sintetizen todos los estudios previos relevantes debe convertirse en un principio básico para todos aquellos que velen por el proceso investigador hasta su publicación.

Los investigadores y formadores con experiencia deben asegurarse de que a los nuevos investigadores se les enseña cómo llevar a cabo investigaciones basadas en la evidencia²³. Por su parte, los especialistas en información y los bibliotecarios desempeñan un papel decisivo en la enseñanza a estudiantes de búsquedas sistemáticas de revisiones sistemáticas, así como en la preparación y publicación de estudios acerca de formas mejoradas de llevar a cabo búsquedas bibliográficas.

Por último, pero no por ello menos importante, la investigación y la financiación suficientes de la automatización en la realización de revisiones sistemáticas son cruciales para alcanzar y preservar la investigación basada en la evidencia, debido a que el volumen creciente de bibliografía sanitaria y el aumento en la complejidad de las intervenciones estudiadas²⁶ hacen que sea imposible afrontar la carga de trabajo utilizando métodos manuales tradicionales de revisión.

Invitación a la acción

La tarea de identificar y abordar los retos de todas las partes interesadas sólo puede afrontarse con eficiencia a través de la colaboración internacional. La EBRNetwork ha preparado una hoja de ruta para las publicaciones (incluyendo una revisión sistemática sobre el estado actual y los efectos de la propia investigación basada en la evidencia) para concienciar acerca de los retos de los distintos grupos interesados (artículos de implicación) y para sugerir cómo lidiar con las tareas identificadas en la declaración de la investigación basada en la evidencia, o implícitas en esta, (artículos de guía). Para más información, consultar www.ebrnetwork.org.

DECLARACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN BASADA EN LA EVIDENCIA

Aventurarse en la investigación cuando ninguna revisión sistemática muestre que existe una incertidumbre genuina, especialmente cuando la investigación implica personas y animales, no es ético, carece de rigor científico y es un desperdicio. Los investigadores, financiadores, entidades reguladoras y comités de ética/juntas de revisión institucional de investigación, editoriales de investigación, instituciones/formadores de investigación, y especialistas de información a menudo no utilizan sistemáticamente investigaciones previas cuando se preparan para iniciar, financiar o publicar resultados de nuevos estudios.

A continuación se establecen las responsabilidades de las partes interesadas para cumplir con los siguientes objetivos de la investigación basada en la evidencia:

- No realizar nuevos estudios sin suficientes revisiones sistemáticas de pruebas (evidencias) existentes que justifiquen nuevas investigaciones, y
- la producción, actualización y accesibilidad eficientes de las revisiones sistemáticas.

Objetivo 1: No realizar nuevos estudios sin suficientes revisiones sistemáticas de pruebas (evidencias) existentes que justifiquen nuevas investigaciones.

Investigadores:

- Priorizar preguntas de investigación después de haber considerado sistemáticamente la totalidad de investigaciones previas y en curso relevantes.
- Saber cómo buscar eficientemente revisiones sistemáticas y estudios en curso relevantes. Si la búsqueda indica que no existen revisiones sistemáticas actualizadas y relevantes, los investigadores deben conocer las opciones para preparar o actualizar la revisión necesaria.
- Ser capaces de evaluar el riesgo de sesgo en revisiones sistemáticas.
- Ser capaces de supervisar a estudiantes de estudios superiores en el uso y realización de revisiones sistemáticas.

Organismos de financiación:

- Evaluar si los candidatos para recibir financiación han utilizado revisiones sistemáticas de investigaciones previas para identificar y ayudar a priorizar preguntas de investigación o agendas.
- Evaluar si los candidatos han mostrado respaldo suficiente a su investigación propuesta mediante la referencia a revisiones sistemáticas de investigaciones previas.
- Evaluar si los diseños de los nuevos estudios propuestos están documentados por revisiones sistemáticas de investigaciones previas.

Entidades reguladoras, incluyendo comités de ética de investigación/juntas de revisión institucional:

- Evaluar si los candidatos han mostrado respaldo suficiente a sus preguntas de investigación mediante la referencia a revisiones sistemáticas de investigaciones previas. Esta expectativa se extiende más allá de ensayos con asignación aleatoria.
- Evaluar si los diseños de los nuevos estudios propuestos han sido documentados mediante referencias a revisiones sistemáticas de investigaciones previas.

Editores y revisores:

- Evaluar si la justificación y el diseño de los estudios están adecuadamente descritos en el contexto de revisiones sistemáticas de investigaciones previas.
- Evaluar si la descripción de las investigaciones previas es suficiente para posibilitar la interpretación de los resultados de los estudios entregados dentro de la totalidad de la pruebas imparciales (evidencia) relevantes.
- Evaluar si las propuestas de investigaciones adicionales tienen en consideración investigaciones previas y en curso.
- Evaluar si las propuestas de investigaciones adicionales incluyen descripciones claras de poblaciones objetivo, intervenciones, comparaciones, medidas de resultados, y tipos de estudio.

DECLARACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN BASADA EN LA EVIDENCIA

Formadores:

- Enseñar la importancia de una estrategia imparcial en la síntesis de los conocimientos (revisión sistemática).
- Enseñar cómo buscar o realizar y utilizar revisiones sistemáticas en la planificación e interpretación de la investigación adicional.

Pacientes y consumidores:

- Antes de acceder a participar en la investigación, los pacientes deberían exigir que los proyectos de investigación hayan sido documentados por revisiones sistemáticas de lo que ya se conoce.

Objetivo 2: Producción, actualización y accesibilidad eficientes de las revisiones sistemáticas.

Especialistas en revisiones sistemáticas:

- Participar en actividades de investigación y desarrollo para:
 - a. Mejorar la realización y actualización de revisiones sistemáticas.
 - b. Desarrollar la automatización en la realización de revisiones sistemáticas.
 - c. Desarrollar herramientas para realizar revisiones sistemáticas con más eficiencia.

Especialistas en información y bibliotecarios

- Ayudar a desarrollar métodos para aumentar la calidad y actualización de las búsquedas bibliográficas.
- Participar en la enseñanza a los investigadores de cómo realizar búsquedas de calidad alta de estudios relevantes.
- Participar en actividades de investigación y desarrollo para:
 - a. Mejorar la producción y actualización de revisiones sistemáticas.
 - b. Desarrollar la automatización en la realización de revisiones sistemáticas.
 - c. Desarrollar herramientas para realizar revisiones sistemáticas con más eficacia.

Informáticos, programadores e ingenieros de inteligencia artificial:

- Participar en actividades de investigación y desarrollo para:
 - a. Mejorar la producción y actualización de revisiones sistemáticas.
 - b. Desarrollar la automatización en la realización de revisiones sistemáticas.
 - c. Desarrollar herramientas para realizar revisiones sistemáticas con más eficacia.

Organismos de financiación:

- Respaldar el desarrollo y la investigación para:
 - a. Mejorar la producción y actualización de revisiones sistemáticas.
 - b. Desarrollar la automatización en la realización de revisiones sistemáticas.
 - c. Desarrollar herramientas para realizar revisiones sistemáticas con más eficacia.

Recomendaciones

- Las instrucciones para los autores deberían incluir requisitos de pruebas imparciales (evidencia) que justifiquen la investigación para la que se solicita la publicación.
- Las revisiones sistemáticas deberían reconocerse como investigación por derecho propio, comparables con otro tipo de actividad investigadora.
- Se debería preparar, acordar y promover una clara definición de revisión sistemática de alta calidad.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la ayuda por parte de los participantes del encuentro en Bergen y los miembros del EBRNetwork en la creación de esta declaración. También estamos muy agradecidos de la ayuda económica prestada por el *Research Council of Norway, Bergen University College, Norwegian Knowledge Centre for the Health Services, Musculoskeletal Statistics Unit, Parker Institute* (respaldado por la Oak Foundation), y el grupo de investigación SEARCH (*Synthesis of Evidence and Research / Síntesis de Evidencia e Investigación*) de la *University of Southern Denmark*, por convertir esta declaración y la EBRNetwork en una realidad.

COLABORADORES Y FUENTES

Esta declaración surgió en una reunión inaugural del EBRNetwork en Bergen en diciembre de 2014, organizada por MWN, GJ, y HL. Todos los autores participaron en el encuentro y en el desarrollo de la declaración de la investigación basada en la evidencia.

CONFLICTO DE INTERESES

Hemos leído y comprendido la política de BMJ sobre la declaración de intereses y no tenemos intereses relevantes que declarar. La EBRNetwork no acepta financiación de empresas de tecnología sanitaria.

REFERENCIAS

- (1) Young C, Horton R. Putting clinical trials into context. *Lancet*. 2005; 366: 107-8. doi: 10.1016/S0140-6736(05)66846-8 PMID: 16005318.
- (2) Chalmers I. Academia's failure to support systematic reviews. *Lancet*. 2005; 365: 469. doi: 10.1016/S0140-6736(05)70260-9 PMID: 15705448.
- (3) Robinson KA, Goodman SN. A systematic examination of the citation of prior research in reports of randomized, controlled trials. *Ann Intern Med*. 2011; 154: 50-5. doi: 10.7326/0003-4819-154-1-201101040-00007 PMID: 21200038.
- (4) Clarke M, Chalmers I. Discussion sections in reports of controlled trials published in general medical journals: islands in search of continents? *JAMA*. 1998; 280: 280-2. doi: 10.1001/jama.280.3.280 PMID: 9676682.
- (5) Clarke M, Alderson P, Chalmers I. Discussion sections in reports of controlled trials published in general medical journals. *JAMA*. 2002; 287: 2799-801. doi: 10.1001/jama.287.21.2799 PMID: 12038916.
- (6) Cooper NJ, Jones DR, Sutton AJ. The use of systematic reviews when designing studies. *Clin Trials*. 2005; 2: 260-4. doi: 10.1191/1740774505cn090oa PMID: 16279149.
- (7) Fergusson D, Glass KC, Hutton B, Shapiro S. Randomized controlled trials of aprotinin in cardiac surgery: could clinical equipoise have stopped the bleeding? *Clin Trials*. 2005; 2: 218-29, discussion 229-32. doi: 10.1191/1740774505cn085oa PMID: 16279145.
- (8) Clarke M, Hopewell S, Chalmers I. Clinical trials should begin and end with systematic reviews of relevant evidence: 12 years and waiting. *Lancet*. 2010; 376: 20-1. doi: 10.1016/S0140-6736(10)61045-8 PMID: 20609983.
- (9) Sheth U, Simunovic N, Tornetta P 3rd, Einhorn TA, Bhandari M. Poor citation of prior evidence in hip fracture trials. *J Bone Joint Surg Am*. 2011; 93: 2079-86. doi: 10.2106/JBJSJ.01274 PMID: 22262379.
- (10) Habre C, Tramèr MR, Pöpping DM, Elia N. Ability of a meta-analysis to prevent redundant research: systematic review of studies on pain from propofol injection. *BMJ*. 2014; 348: g5219. doi: 10.1136/bmj.g5219 PMID: 25161280.
- (11) Sawin VI, Robinson KA. Biased and inadequate citation of prior research in reports of cardiovascular trials is a continuing source of waste in research. *J Clin Epidemiol*. 2016; 69: 174-8. PMID: 26086727.
- (12) Clarke M, Hopewell S, Chalmers I. Reports of clinical trials should begin and end with up-to-date systematic reviews of other relevant evidence: a status report. *J R Soc Med*. 2007; 100: 187-90. doi: 10.1258/jrsm.100.4.187 PMID: 17404342.
- (13) Greenberg SA. How citation distortions create unfounded authority: analysis of a citation network. *BMJ*. 2009; 339: b2680. doi: 10.1136/bmj.b2680 PMID: 19622839.
- (14) Bastiaansen JA, de Vries YA, Munafò MR. Citation distortions in the literature on the serotonin-transporter-linked polymorphic region and amygdala activation. *Biol Psychiatry*. 2015; 78: e35-6. doi: 10.1016/j.biopsych.2014.12.007 PMID: 25866295.
- (15) Thornley C, Watkinson A, Nicholas D, et al. The role of trust and authority in the citation behaviour of researchers. *Information Research*. 2015; 20: 677.
- (16) Perino AC, Hoang DD, Holmes TH, et al. Association between success rate and citation count of studies of radiofrequency catheter ablation for atrial fibrillation: possible evidence of citation bias. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2014; 7: 687-92. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.114.000912 PMID: 25205786.
- (17) Jannot AS, Agoritsas T, Gayet-Ageron A, Perneger TV. Citation bias favoring statistically significant studies was present in medical research. *J Clin Epidemiol*. 2013; 66: 296-301. doi: 10.1016/j.jclinepi.2012.09.015 PMID: 23347853.
- (18) Fiorentino F, Vasilakis C, Treasure T. Clinical reports of pulmonary metastasectomy for colorectal cancer: a citation network analysis. *Br J Cancer*. 2011; 104: 1085-97. doi: 10.1038/sj.bjc.6606060 PMID: 21386844.
- (19) Robinson KA. Use of prior research in the justification and interpretation of clinical trials. Johns Hopkins University, 2009.
- (20) National Institute for Health Research. Guidance notes for applicants: outline applications. NIHR, 2016.

- (21) Chalmers I. The lethal consequences of failing to make full use of all relevant evidence about the effects of medical treatments: the importance of systematic reviews. In: Rothwell PM, ed. Treating individuals—from randomised trials to personalised medicine. Lancet. 2007; 37-58.
- (22) Lund H, Juhl C, Christensen R. Systematic reviews and research waste. Lancet. 2016; 387: 123-4. doi: 10.1016/S0140-6736(15)01354-9 PMID:26841992.
- (23) Mahtani KR. All health researchers should begin their training by preparing at least one systematic review. J R Soc Med. 2016; 109: 264-8. doi: 10.1177/0141076816643954 PMID:27118697.
- (24) Kleinert S, Benham L, Collingridge D, Summerskill W, Horton R. Further emphasis on research in context. Lancet. 2014; 384: 2176-7. doi: 10.1016/S0140-6736(14)62047-X PMID:25625383.
- (25) Jefferson T, Deeks J. The use of systematic reviews for editorial peer reviewing: a population approach. In: Godlee F, Jefferson T, eds. Peer review in health sciences. BMJ Books, 1999: 224-34.
- (26) Bastian H, Glasziou P, Chalmers I. Seventy-five trials and eleven systematic reviews a day: how will we ever keep up? PLoS Med. 2010; 7: e1000326. doi: 10.1371/journal.pmed.1000326 PMID:20877712.
- (27) Dickersin K, Rennie D. Registering clinical trials. JAMA. 2003; 290: 516-23. doi: 10.1001/jama.290.4.516 PMID:12876095.
- (28) Chalmers I, Glasziou P. Systematic reviews and research waste. Lancet. 2016; 387: 122-3. doi: 10.1016/S0140-6736(15)01353-7 PMID:26841991.
- (29) Macleod MR, Michie S, Roberts I, et al. Biomedical research: increasing value, reducing waste. Lancet. 2014; 383: 101-4. doi: 10.1016/S0140-6736(13)62329-6 PMID:24411643.
- (30) Ioannidis JP, Greenland S, Hlatky MA, et al. Increasing value and reducing waste in research design, conduct, and analysis. Lancet. 2014; 383: 166-75. doi: 10.1016/S0140-6736(13)62227-8 PMID:24411645.
- (31) Glasziou P, Altman DG, Bossuyt P, et al. Reducing waste from incomplete or unusable reports of biomedical research. Lancet. 2014; 383: 267-76. doi: 10.1016/S0140-6736(13)62228-X PMID:24411647.
- (32) Chan AW, Song F, Vickers A, et al. Increasing value and reducing waste: addressing inaccessible research. Lancet. 2014; 383: 257-66. doi: 10.1016/S0140-6736(13)62296-5 PMID:24411650.
- (33) Al-Shahi Salman R, Beller E, Kagan J, et al. Increasing value and reducing waste in biomedical research regulation and management. Lancet. 2014; 383: 176-85. doi: 10.1016/S0140-6736(13)62297-7 PMID:24411646.
- (34) Chalmers I, Glasziou P. Avoidable waste in the production and reporting of research evidence. Lancet. 2009; 374: 86-9. doi: 10.1016/S0140-6736(09)60329-9 PMID:19525005.
- (35) Starr M, Chalmers I, Clarke M, Oxman AD. The origins, evolution, and future of The Cochrane Database of Systematic Reviews. Int J Technol Assess Health Care. 2009; 25(Suppl 1): 182-95. doi: 10.1017/S026646230909062X PMID:19534840.
- (36) Elliott JH, Turner T, Clavisi O, et al. Living systematic reviews: an emerging opportunity to narrow the evidence-practice gap. PLoS Med. 2014; 11: e1001603. doi: 10.1371/journal.pmed.1001603 PMID:24558353.
- (37) Vandvik PO, Brignardello-Petersen R, Guyatt GH. Living cumulative network meta-analysis to reduce waste in research: A paradigmatic shift for systematic reviews? BMC Med. 2016; 14: 59. doi: 10.1186/s12916-016-0596-4 PMID:27025849.
- (38) Clarke M, Brice A, Chalmers I. Accumulating research: a systematic account of how cumulative meta-analyses would have provided knowledge, improved health, reduced harm and saved resources. PLoS One. 2014; 9: e102670. doi: 10.1371/journal.pone.0102670 PMID:25068257.
- (39) Siebert U, Rochau U, Claxton K. When is enough evidence enough? - Using systematic decision analysis and value-of-information analysis to determine the need for further evidence. Z Evid Fortbild Qual Gesundheitswes. 2013;107:575-84. doi:10.1016/j.zefq.2013.10.020 PMID:24315327.
- (40) Garner P, Hopewell S, Chandler J, et al. Panel for updating guidance for systematic reviews (PUGs). When and how to update systematic reviews: consensus and checklist. BMJ. 2016; 354: i3507. doi: 10.1136/bmj.i3507 PMID:27443385.
- (41) Wetterslev J, Thorlund K, Brok J, Gluud C. Trial sequential analysis may establish when firm evidence is reached in cumulative meta-analysis. J Clin Epidemiol. 2008; 61: 64-75. doi: 10.1016/j.jclinepi.2007.03.013 PMID:18083463.
- (42) Booth A, Clarke M, Dooley G, et al. The nuts and bolts of PROSPERO: an international prospective register of systematic reviews. Syst Rev 2012; 1: 2. doi: 10.1186/2046-4053-1-2 PMID:22587842.

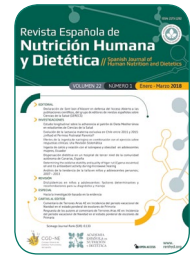
Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



CARTA AL EDITOR

Comentario de Terrones Arias AE en: Incidencia del periodo vacacional de Navidad en el estado ponderal de escolares de Primaria

Angel Eduardo Terrones Arias^a, Oliverio Carbajal Huamani^{a,*}

^a Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Los Álamos de Monterrico, Santiago de Surco, Lima.

*oliverio_crb@hotmail.com

Editor Asignado: Rodrigo Martínez-Rodríguez. Universidad de Murcia. Murcia, España.

Recibido el 25 de noviembre de 2017; aceptado el 16 de marzo de 2018; publicado el 18 de marzo de 2018.

CITA

Terrones Arias AE, Carbajal Huamani O. Comentario de Terrones Arias AE en: Incidencia del periodo vacacional de Navidad en el estado ponderal de escolares de Primaria. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2018; 22(1): 101-2. doi: 10.14306/renhyd.22.1.521

Sr. Editor: hemos leído con interés el artículo titulado "Incidencia del periodo vacacional de Navidad en el estado ponderal de escolares de Primaria"¹ y consideramos que el título puede llevar a confusión. Esto debido a que Incidencia significa presencia de nuevos casos² y en este trabajo se usa/menciona el término "Incidencia del periodo vacacional" y consideramos que no es adecuado, porque lo que se evalúa es la variación del estado ponderal (peso, talla e IMC).

Por otro lado, para evaluar incidencia (nuevos casos), se debería haber evaluado nuevos casos de sobrepeso u obesidad. Sin embargo, esto no se ha presentado y entendemos que es debido a la corta duración de la observación (40 días en total, 20 días después del periodo vacacional de Navidad

y 20 días después de regresar a clases). En este tiempo se espera que el cambio de categoría del estado nutricional no sea significativo, salvo que se encuentren en el límite del punto de corte que los lleve a pasar a la otra clasificación del estado ponderal³.

De igual manera, consideramos que en la tabla 1 es irrelevante mostrar los valores p que corresponden al "*p-valor (tiempo x grupo)*" en las variables de peso e IMC, por nivel de IMC (G1: Normopeso, G2: Sobrepeso; G3: Obesidad) pues de por sí son los esperados. Por otro lado, el valor p que corresponde a "*p-valor (grupo x tiempo)*" en la variable de talla, también creemos que no es relevante, puesto que el cambio 1cm entre mediciones puede darse por error de medición.

Por otra parte, llama la atención que dada la escasa población en los G2 (18 alumnos) y G3 (19 alumnos) el resultado de la prueba ANOVA indique un "valor p" muy bajo, ante diferencias muy pequeñas. Por ejemplo: la variable talla, muestran diferencias significativas (según subíndices) entre tiempo T2 y T3 en los grupos G1 y G3 cuando los valores de talla y su desviación estándar son iguales; y en el caso de la variable IMC en el G1 entre T2 y T3, una diferencia de sólo 0,07 de IMC muestra un p de 0,002.

Por último, si se aclaran los puntos expuestos en observación creemos que el trabajo aportaría de mejor manera a futuras investigaciones.

CONFLICTO DE INTERESES

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

REFERENCIAS

- (1) Martínez-Redondo M, Latorre-Román PÁ. Incidencia del periodo vacacional de Navidad en el estado ponderal de escolares de Primaria. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2017; 21(3): 230-6.
- (2) Hernández-Aguado I, Gil A, Delgado M, Bolúmar F, Benavides F, Porta M, et al. Manual de epidemiología y salud pública: para grados en ciencias de la salud. 2a ed. Madrid: Médica Panamericana; 2011.
- (3) Zurita JN, Díaz I, Nishimura E, Villasis MÁ, Rivera AJ, Garrido E. Change in body mass index among girls with precocious puberty under treatment. *Arch Argent Pediatr.* 2016; 114(2): 143-5.

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



CARTA AL EDITOR

Respuesta de los autores al comentario de Terrones Arias AE en: Incidencia del periodo vacacional de Navidad en el estado ponderal de escolares de Primaria

Melchor Martínez-Redondo^{a,*}, Pedro Ángel Latorre-Román^a

^aUniversidad de Jaén, Jaén, España.

*melchor_mr@hotmail.com

Editor Asignado: Rodrigo Martínez-Rodríguez. Universidad de Murcia. Murcia, España.

Recibido el 14 de marzo de 2018; aceptado el 16 de marzo de 2018; publicado el 18 de marzo de 2018.

CITA

Martínez-Redondo M, Latorre-Román PA. Respuesta de los autores al comentario de Terrones Arias AE en: Incidencia del periodo vacacional de Navidad en el estado ponderal de escolares de Primaria. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2018; 22(1): 103-4. doi: 10.14306/renhyd.22.1.574

Estimados Señores: Hemos recibido su comentario sobre "Incidencia del periodo vacacional de Navidad en el estado ponderal de escolares de Primaria"¹ donde aparecen los comentarios sobre nuestro trabajo. Agradecemos los mismos y a continuación intentamos dar respuesta a ellos con la finalidad de aclarar lo mejor posible estas cuestiones de nuestro estudio.

Entendemos que la palabra "incidencia" tiene diferentes acepciones según el Diccionario de la Real Academia Española (RAE), exactamente 5 acepciones, siendo una de ellas como bien indican "número de casos ocurridos" (acepción 2 RAE). En nuestro estudio, la palabra "incidencia" hace referencia a la acepción 3 de la RAE, donde se define como

"influencia o repercusión"; es decir, el efecto, consecuencia o cambio que produce una cosa en otra. Por lo tanto, teniendo en cuenta la acepción 3, consideramos que la palabra "incidencia" que aparece en el título de este trabajo indica la repercusión o efecto que causa las vacaciones de Navidad sobre el estado ponderal de los escolares de Primaria.

Respecto al segundo comentario, "p" es un valor que por una cuestión formal consideramos importante aportarlo en todas las variables.

En cuanto al resultado de la prueba ANOVA, los datos de este estudio se han hallado mediante el programa estadístico SPSS, v.19.0 para Windows, (SPSS Inc, Chicago, USA). Dicho programa nos ofreció esos resultados.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores del presente manuscrito son autores del artículo original comentado por Terrones Arias AE.

REFERENCIAS

- (1) Terrones Arias AE. Comentario de Terrones Arias AE en: Incidencia del periodo vacacional de Navidad en el estado ponderal de escolares de Primaria. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2018; 22(1): 103-4.

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
presidenciaadnctl@gmail.com • www.adnctl.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



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