



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

VOLUMEN 25

NÚMERO 3

Julio - Septiembre 2021

> EDITORIAL

Evaluación de la ingesta alimentaria: una reflexión que nos acerque al futuro

> INVESTIGACIONES

Determining the relationship of diet quality with weight change, body mass index, and depression in women who had undergone sleeve gastrectomy: A cross-sectional descriptive study

Encuesta sobre comportamiento familiar frente al desperdicio de alimentos y determinación del costo nutricional de éste, en una muestra de hogares en Chile: resultados de un estudio piloto

Reproducibility and validity ELSA-Brasil Food Frequency Questionnaire

Efecto de la restricción de energía intermitente en la pérdida de peso en comparación con la restricción de energía continua en adultos con sobrepeso y obesidad: Una revisión sistemática

Number of years with type 2 diabetes is associated with cognitive impairment in Chilean older adults: A cross-sectional study

Consumo de bebidas azucaradas, verduras y frutas en sujetos con alteración del metabolismo de la glucosa

Energy and nutrient content of weight-loss diets published in high-circulation newspapers

> CARTA AL EDITOR

Influencia del Índice de Masa Corporal en la calidad de vida del paciente oncológico antes del tratamiento



CONSEJO GENERAL
DE COLEGIOS OFICIALES DE
Dietistas-Nutricionistas



ACADEMIA
ESPAÑOLA DE
NUTRICIÓN
Y DIETÉTICA

Scimago Journal Rank (SJR): 0.149

 OPEN ACCESS

[www.
renhyd.org](http://www.renhyd.org)



Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



ACADEMIA
ESPAÑOLA DE
NUTRICIÓN
Y DIETÉTICA



CONSEJO GENERAL
DE COLEGIOS OFICIALES DE
Dietistas-Nutricionistas



Miembro de:

AIBAN: Alianza Iberoamericana de Nutricionistas.

CIENUT: Comité internacional por la Estandarización de la Nutriología.

EFAD: Federación Europea de Asociaciones de Dietistas.

ICDA: Confederación Internacional de Asociaciones de Dietistas.

COMITÉ EDITORIAL

Editora Jefe:

Dra. Eva María Navarrete Muñoz
Universidad Miguel Hernández, España.

Editora Honoraria:

Dña. Nahyr Schinca Lecocq
Academia Española de Nutrición y Dietética, España.

Editores/as Asociados/as:

Dra. Itziar Abete-Goñi
Universidad de Navarra, España.

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

D. Rafael Almendra-Pegueros
Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.

Dr. Nestor Benítez Brito
Dirección General de Salud Pública, Servicio
Canario de Salud, España.

Dña. Marina Cano Lamadrid
Universidad Miguel Hernández, España.

Dr. Samuel Durán Agüero
Universidad San Sebastián, Chile.

Dra. Tania Fernández Villa
Universidad de León, España.

Dra. Amparo Gamero Lluna
Universitat de València, España.

Dña. Macarena Lozano Lorca
Universidad de Granada, España.

Dr. Miguel Ángel Lurueña
Comité Editorial de la Revista Española de Nutrición
Humana y Dietética, España.

D. Rodrigo Martínez-Rodríguez
Comité Editorial de la Revista Española de Nutrición
Humana y Dietética, España.

Dr. José Miguel Martínez-Sanz
Universidad de Alicante, España.

Dra. Edna Judith Nava-González
Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

Dr. Alberto Pérez-López
Universidad de Alcalá, España.

Dña. Fanny Petermann Rocha
University of Glasgow, Reino Unido.

Dra. Panmela Soares
Universidad Federal de Santa Catarina, Brasil.

Dra. Desirée Valera Gran
Universidad Miguel Hernández, España.

Editor Gestor:

D. Eduard Baladía
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 Luís 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



CONSEJO GENERAL
DE COLEGIOS OFICIALES DE
Dietistas-Nutricionistas



Miembro de:

AIBAN: Alianza Iberoamericana de Nutricionistas.

CIENUT: Comité internacional por la Estandarización de la Nutriología.

EFAD: Federación Europea de Asociaciones de Dietistas.

ICDA: Confederación Internacional de Asociaciones de Dietistas.

PATRONATO DE LA AEND (2018)

Giuseppe Russoillo Femenías
Presidente

Cleofé Pérez Portabella
Emérita y Vicepresidente Primera

Iva Marques Lopes
Patrona y Miembro de Honor

Martina Miserachs Blasco
Vicepresidenta Segunda y Miembro de Honor

María Casadevall Moliner
Patrona y Miembro de Honor

Nahyr Schinca Lecocq
Patrona Emérita y Editora Honoraria de Actividad Dietética

Yolanda Sala Vidal
Patrona y Emérita de Honor

Antonio Valls
Secretario del Patronato y Miembro de Honor

Alma Palau Ferré
Miembro de Honor

CONSEJO GENERAL DE DIETISTAS-NUTRICIONISTAS DE ESPAÑA

COMISIÓN EJECUTIVA

Presidencia

Alma Palau Ferré

Vicepresidencia I

M^a José Ibáñez Rozas

Vicepresidencia II

Manuel Moñino Gómez

Secretaría

Alba M^a Santaliestra Pasías

Vicesecretaría

Luis Frechoso Valenzuela

Tesorería

Alicia Salido Serrano

Vicetesorería

Eva M^a Pérez Genticó

PLENO

Representantes de los Colegios Profesionales

Mónica Herrero Martín (Aragón)

Manuel Moñino Gómez (Baleares)

Giuseppe Russoillo Femenías (Navarra)

Ingortze Zubieta Aurtenteche (Euskadi)

Luis Frechoso (Asturias)

María González (Galicia)

Eva María Pérez Genticó (La Rioja)

Narelia Hoyos Pérez (Cantabria)

Presidenta de la Comisión Deontológica Nacional

Cleofé Pérez Portabella

Representantes de las Asociaciones Profesionales

Mónica Pérez García (Extremadura)

Presidencia del Patronato de la Academia Española de Nutrición y Dietética

Giuseppe Russoillo 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 25 • Número 3 • Julio - Septiembre 2021



www.renhyd.org

SUMARIO

EDITORIAL

Evaluación de la ingesta alimentaria: una reflexión que nos acerque al futuro

Carolina Aguirre, Diego A Bonilla, Rafael Almendra-Pegueros, Alberto Pérez-López, Amparo Gamero, Miguel Angelo dos Santos Duarte Junior, Fanny Peterman-Rocha, Macarena Lozano-Lorca, Saby Camacho-López, Ashuin Kammar-García, Samuel Durán Agüero, Édgar Pérez-Esteve, Tania Fernández-Villa, Edna J Nava-González, Eduard Baladía, Desirée Valera-Gran, Eva María Navarrete-Muñoz

pág. 266 - 268

INVESTIGACIONES

Determinar la relación de la calidad de la dieta con el cambio de peso, el índice de masa corporal y la depresión en mujeres sometidas a una gastrectomía en manga: Un estudio descriptivo transversal

Neslihan Ağbaba, Burcu Ateş Özcan, Gürdal Ören

pág. 269 - 278

Encuesta sobre comportamiento familiar frente al desperdicio de alimentos y determinación del costo nutricional de éste, en una muestra de hogares en Chile: resultados de un estudio piloto

Paola Cáceres-Rodríguez, Marion Morales-Zúñiga, Macarena Jara-Nercasseau, Constanza Huentel-Sanhueza, Catalina Jara-Vargas, Yazmin Solís-Bastías

pág. 279 - 293

Reproducibilidad y validez del cuestionario de frecuencia alimentaria ELSA-Brasil

Oscar Geovanny Enriquez Martínez, Carla Moronari de Oliveira Aprelini, Taiz Karla Brunetti Moreira, Silian Angela Ávila Alves, Taísa Sabrina Silva Pereira, Jordana Herzog Siqueira, Lara Onofre Ferriani, Carolina Perim de Faria, Maria del Carmen Bisi Molina

pág. 294 - 302

Efecto de la restricción de energía intermitente en la pérdida de peso en comparación con la restricción de energía continua en adultos con sobrepeso y obesidad: Una revisión sistemática

Berenice Sánchez-Caballero, Dalila Santillano-Herrera, Ana Cristina Espinoza-Gallardo, Ana Patricia Zepeda-Salvador, Alma Gabriela Martínez-Moreno, Antonio López-Espinoza

pág. 303 - 315

Número de años con diabetes mellitus tipo 2 y su asociación con la sospecha de deterioro cognitivo en personas mayores chilenas: Un estudio transversal

Agnieszka Bozanic, Fanny Petermann-Rocha, Heather Waddell, Solange Parra-Soto, Carla Cuevas, Claire Richardson, María Adela Martínez-Sanguinetti, Ana María Leiva-Ordoñez, Gabriela Nazar, Claudia Troncoso, Lorena Mardones, Marcelo Villagrán, Miquel Martorell, Eva Ariño Mateo, Carolina Ochoa-Rosales, Ximena Diaz-Martinez, Natalia Ulloa, Carlos Celis-Morales; on behalf of ELHOC-Chile Consortium

pág. 316 - 325

Consumo de bebidas azucaradas, verduras y frutas en sujetos con alteración del metabolismo de la glucosa

Dalía Martínez-Velarde, Renzo Málaga-Chávez, Antonio Bernabe-Ortiz

pág. 326 - 336

Contenido energético y nutricional de dietas de adelgazamiento publicadas en periódicos de alta difusión

Gökçen Garipoğlu, Şule Aktaş, Fatma Esra Güneş

pág. 337 - 346

CARTA AL EDITOR

Influencia del Índice de Masa Corporal en la calidad de vida del paciente oncológico antes del tratamiento

José Narrea-Vargas, Martha Navarro-Espinoza, Jorge Osada

pág. 347 - 348

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics

Volume 25 • Issue 3 • July - September 2021



www.renhyd.org

CONTENTS

EDITORIAL

Food intake assessment: a reflection that brings us closer to the future

Carolina Aguirre, Diego A Bonilla, Rafael Almendra-Pegueros, Alberto Pérez-López, Amparo Gamero, Miguel Angelo dos Santos Duarte Junior, Fanny Peterman-Rocha, Macarena Lozano-Lorca, Saby Camacho-López, Ashuin Kammar-García, Samuel Durán Agüero, Édgar Pérez-Esteve, Tania Fernández-Villa, Edna J Nava-González, Eduard Baladia, Desireé Valera-Gran, Eva María Navarrete-Muñoz

pág. 266 - 268

INVESTIGATIONS

Determining the relationship of diet quality with weight change, body mass index, and depression in women who had undergone sleeve gastrectomy: A cross-sectional descriptive study

Neslihan Ağbaba, Burcu Ateş Özcan, Gürdal Ören

pág. 269 - 278

Survey on family behavior with regard to food waste and determination of its nutritional cost, in a sample of households in Chile: results of a pilot study

Paola Cáceres-Rodríguez, Marion Morales-Zúñiga, Macarena Jara-Nercasseau, Constanza Huentel-Sanhueza, Catalina Jara-Vargas, Yazmin Solís-Bastías

pág. 279 - 293

Reproducibility and validity ELSA-Brasil Food Frequency Questionnaire

Oscar Geovanny Enriquez Martinez, Carla Moronari de Oliveira Aprelini, Taiz Karla Brunetti Moreira, Silian Angela Ávila Alves, Taísa Sabrina Silva Pereira, Jordana Herzog Siqueira, Lara Onofre Ferriani, Carolina Perim de Faria, Maria del Carmen Bisi Molina

pág. 294 - 302

Effect of intermittent energy restriction on weight loss compared to continuous energy restriction in overweight and obese adults: A systematic review

Berenice Sánchez-Caballero, Dalila Santillano-Herrera, Ana Cristina Espinoza-Gallardo, Ana Patricia Zepeda-Salvador, Alma Gabriela Martínez-Moreno, Antonio López-Espinoza

pág. 303 - 315

Number of years with type 2 diabetes is associated with cognitive impairment in Chilean older adults: A cross-sectional study

Agnieszka Bozanic, Fanny Petermann-Rocha, Heather Waddell, Solange Parra-Soto, Carla Cuevas, Claire Richardson, María Adela Martínez-Sanguinetti, Ana María Leiva-Ordoñez, Gabriela Nazar, Claudia Troncoso, Lorena Mardones, Marcelo Villagrán, Miquel Martorell, Eva Ariño Mateo, Carolina Ochoa-Rosales, Ximena Diaz-Martinez, Natalia Ulloa, Carlos Celis-Morales; on behalf of ELHOC-Chile Consortium

pág. 316 - 325

Consumption of sweetened beverages, vegetables and fruits among subjects with glucose metabolism disorder

Dalia Martínez-Velarde, Renzo Málaga-Chávez, Antonio Bernabe-Ortiz

pág. 326 - 336

Energy and nutrient content of weight-loss diets published in high-circulation newspapers

Gökçen Garipoğlu, Şule Aktaç, Fatma Esra Güneş

pág. 337 - 346

LETTER TO THE EDITOR

Influence of the Body Mass Index on the quality of life of the oncological patient before treatment

José Narrea-Vargas, Martha Navarro-Espinoza, Jorge Osada

pág. 347 - 348

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



EDITORIAL

Evaluación de la ingesta alimentaria: una reflexión que nos acerque al futuro

Carolina Aguirre^{a,*}, Diego A Bonilla^{b,c}, Rafael Almendra-Pegueros^d, Alberto Pérez-López^e, Amparo Gamero^f, Miguel Angelo dos Santos Duarte Junior^g, Fanny Peterman-Rocha^{h,i}, Macarena Lozano-Lorca^j, Saby Camacho-López^{k,l}, Ashuin Kammar-García^{m,n}, Samuel Durán Agüero^o, Édgar Pérez-Esteve^p, Tania Fernández-Villa^q, Edna J Nava-González^r, Eduard Baladia^l, Desireé Valera-Gran^s, Eva María Navarrete-Muñoz^s

^aDepartamento de Ciencias de la Salud, Carrera de Nutrición y Dietética, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

^bDivisión de Investigación, Dynamical Business & Science Society–DBSS International SAS, Bogotá, Colombia.

^cGrupo de investigación Nutrial, Facultad Ciencias de la Nutrición y los Alimentos, Universidad CES, Medellín, Colombia.

^dLaboratorio de Investigación Traslacional en Farmacología, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, México.

^eUniversidad de Alcalá, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Departamento de Ciencias Biomédicas, Área de Educación Física y Deportiva, Madrid, España.

^fDepartamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Ciencias de la Alimentación, Toxicología y Medicina Legal, Facultad de Farmacia, Universitat de València, Valencia, España.

^gUniversidad Autónoma de Madrid, Facultad de Medicina, Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Madrid, España.

^hInstitute of Health and Wellbeing, University of Glasgow, Glasgow, Reino Unido.

ⁱFacultad de Medicina, Universidad Diego Portales, Santiago, Chile.

^jDepartamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad de Granada, Granada, España.

^kNutrir México, Ciudad de México, México.

^lRed de Nutrición Basada en la Evidencia (Red-NuBE), Pamplona, España.

^mDepartamento de Atención Institucional Continua y Urgencias, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Ciudad de México, México.

ⁿSección de Estudios de Posgrado e Investigación, Escuela Superior de Medicina, Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México.

^oUniversidad San Sebastián, Santiago, Chile.

^pDepartamento de Tecnología de Alimentos, Universitat Politècnica de València, Valencia, España.

^qGrupo de Investigación en Interacciones Gen-Ambiente y Salud (GIIGAS), Instituto de Biomedicina (IBIOMED), Universidad de León, León, España.

^rFacultad de Salud Pública y Nutrición, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México.

^sGrupo InTeO, Departamento de Patología i Cirugía, Universidad Miguel Hernández, Elche, España.

*caguirrep@uc.cl

Editora Asignada: Eva María Navarrete Muñoz. Universidad Miguel Hernández. Elche, España.

Recibido el 26 de julio de 2021; aceptado el 27 de julio de 2021; publicado el 30 de septiembre de 2021.

CITA

Aguirre C, Bonilla D, Almendra-Pegueros R, Pérez-López A, Gamero A, Duarte Junior MAS, Fanny Peterman-Rocha F, Lozano-Lorca M, Camacho-López S, Kammar-García A, Durán Agüero S, Pérez-Esteve E, Fernández-Villa T, Nava-González E, Baladia E, Valera-Gran D, Navarrete-Muñoz EM. Evaluación de la ingesta alimentaria: una reflexión que nos acerque al futuro. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2021; 25(3): 266-8. doi: 10.14306/renhyd.25.3.1433



El mantenimiento de un óptimo estado de salud es un tema de relevancia que ha llevado a científicos/as y clínicos/as a estudiar, investigar e innovar con el fin de disminuir las brechas y vacíos existentes de conocimiento. Actualmente, la epidemiología nutricional es un área de investigación que cobra cada día más importancia, cuyo objeto de estudio se centra fundamentalmente en el rol de la alimentación en el proceso salud-enfermedad.

A partir del estudio del consumo dietético y su relación con las enfermedades crónicas, se ha observado que la dieta es uno de los factores modificables que influyen directamente en la prevención de estas enfermedades¹. Además, el interés en estudiar la relación de la dieta con enfermedades transmisibles ha aumentado considerablemente. Por ello, estimar la ingesta alimentaria o evaluar patrones de consumo de alimentos en diferentes poblaciones es fundamental en la práctica de la dietética.

La evaluación de la ingesta alimentaria se ha realizado tradicionalmente mediante el uso de recordatorios de 24 horas, registros de alimentos o cuestionarios de frecuencia de consumo de alimentos. El recordatorio de 24 horas estima la ingesta alimentaria reciente a través de una entrevista en la que se registra el tipo y la cantidad de todos los alimentos y bebidas consumidos durante el período anterior de 24 horas². No obstante, la aplicación de un único recordatorio de 24 horas no refleja la ingesta habitual, por lo que se recomienda la aplicación de tres recordatorios de 24 horas durante una semana, incluyendo entre los días recogidos un día de fin de semana³. El registro de alimentos consiste en pesar y registrar el consumo de alimentos por un período de tiempo que puede ir de 3 a 14 días (incluyendo al menos un día en fin de semana). Este método es considerado uno de los más exactos; sin embargo, se ha observado que pesar y registrar la ingesta por varios días provoca que los sujetos cambien sus patrones alimentarios, generando un sub-reporte en la ingesta diaria⁴. Finalmente, el cuestionario de frecuencia de consumo permite, a partir de un listado de alimentos y bebidas, estimar la frecuencia de consumo de cada alimento en un periodo de tiempo determinado. Esta herramienta es la más utilizada en estudios epidemiológicos de gran tamaño muestral al tratarse de una herramienta de bajo costo, rápida y eficaz que permite clasificar a los individuos en diferentes niveles de consumo de nutrientes, alimentos, patrones alimentarios y/o calidad de la dieta por diversos índices⁵.

El desafío principal en la aplicación de estos métodos para la evaluación de la ingesta alimentaria es la naturaleza subjetiva de la recolección de los datos debido a que está supeditada a la memoria de los/as participantes. En este sentido, es común que los/las participantes no recuerden lo que han consumido, no registren todos los alimentos con-

sumidos o los ingredientes específicos o tengan dificultad para estimar el tamaño de las porciones con exactitud. Es así como estos métodos han mostrado subestimar la ingesta alimentaria^{6,7}. Esta subestimación depende de varios factores, tales como el tipo de alimento consumido, la edad, el sexo, el nivel educacional, la motivación, la composición corporal del entrevistado, la presencia o no de restricciones dietéticas, entre otros⁶. Ante esta situación, se recomienda entrenamiento y práctica de la persona responsable de la entrevista, proporcionar un ambiente relajado para el sujeto entrevistado y preguntar sobre las actividades del día anterior para refrescar la memoria del sujeto. Por otra parte, generalmente estos cuestionarios no recogen las técnicas dietéticas aplicadas a los alimentos, que impactan finalmente en la calidad de la dieta.

Ahora bien, a pesar del potencial sesgo de memoria, el cuestionario de frecuencia de consumo continúa siendo una buena opción para estudiar los patrones alimentarios en estudios epidemiológicos. No obstante, es importante que estos cuestionarios estén adaptados culturalmente y validados en la población donde van a ser utilizados. Sin duda alguna, los datos obtenidos a partir de las metodologías convencionales han sido de gran utilidad para generar recomendaciones clínicas, desarrollar políticas públicas y establecer factores modificables para las enfermedades crónicas; sin embargo, es necesario profundizar en nuevas metodologías para la evaluación de la dieta en la población que sean más exactas. Adicionalmente, se debe considerar la situación sanitaria que atraviesa la población mundial en la actualidad. La pandemia por COVID-19 nos ha obligado a utilizar con mayor frecuencia los medios digitales para recopilar información relacionada con la dieta. En este sentido, a partir de la aplicación de encuestas digitalizadas anónimas y masivas, se han publicado diversos estudios en los que se evalúa el impacto del confinamiento sobre el consumo de alimentos o los cambios en los patrones alimentarios⁸.

Nuevos métodos y herramientas tecnológicas se han desarrollado para intentar solventar las posibles limitaciones de estos métodos. Se han descrito tres métodos alternativos⁹: i) los dispositivos para controlar la ingesta alimentaria a través de sensores, ii) los métodos fotográficos basados en teléfonos inteligentes vinculados a bases de datos de alimentos y, iii) una ecuación predictiva basada en mediciones frecuentes de la masa corporal por un periodo prolongado de tiempo. Si bien estudios preliminares muestran que, en comparación con los métodos tradicionales, estas nuevas tecnologías son capaces de estimar de manera más exacta la ingesta alimentaria¹⁰, recomendamos que sean utilizados con precaución ya que aún son necesarios estudios sólidos de validación que avalen su aplicación.

El equipo editorial de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética, invita a sus lectores/as a reflexionar, innovar y contribuir con la creación de herramientas más exactas para obtener información para la evaluación de la ingesta alimentaria en diferentes poblaciones. Mientras que esto llega, siendo conscientes de las limitaciones que cada herramienta y método de evaluación conlleva, motivamos a que se sigan realizando estudios epidemiológicos con diseños longitudinales, cálculos de tamaños muestrales adecuados y cuestionarios de frecuencia de consumo de alimentos previamente validados en las poblaciones objetivo.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Los/as autores/as son responsables de la investigación y han participado en el concepto, diseño, análisis e interpretación de los datos, escritura y corrección del manuscrito.

FINANCIACIÓN

Los/as autores/as expresan que no ha existido financiación para realizar este manuscrito.

CONFLICTO DE INTERESES

Los/as autores/as de este manuscrito son editores/as de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética.

REFERENCIAS

- (1) Schulze MB, Martínez-González MA, Fung TT, Lichtenstein AH, Feroz NG. Food based dietary patterns and chronic disease prevention. *BMJ*. 2018; 361: k2396. doi: 10.1136/bmj.k2396
- (2) Gibson RS, Charrondiere UR, Bell W. Measurement Errors in Dietary Assessment Using Self-Reported 24-Hour Recalls in Low-Income Countries and Strategies for Their Prevention. *Adv Nutr*. 2017; 8(6): 980-91. doi: 10.3945/an.117.016980
- (3) Ma Y, Olenzki BC, Pagoto SL, Hurley TG, Magner RP, Ockene IS, et al. Number of 24-hour diet recalls needed to estimate energy intake. *Ann Epidemiol*. 2009; 19(8): 553-9. doi: 10.1016/j.annepidem.2009.04.010
- (4) Trabulsi J, Schoeller DA. Evaluation of dietary assessment instruments against doubly labeled water, a biomarker of habitual energy intake. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2001; 281(5): E891-9. doi: 10.1152/ajpendo.2001.281.5.E891
- (5) Falomir Z, Arregui M, Madueño F, Corella D, Coltell Ó. Automation of Food Questionnaires in Medical Studies: a state-of-the-art review and future prospects. *Comput Biol Med*. 2012; 42(10): 964-74. doi: 10.1016/j.combiomed.2012.07.008
- (6) Hill RJ, Davies PS. The validity of self-reported energy intake as determined using the doubly labelled water technique. *Br J Nutr*. 2001; 85(4): 415-30. doi: 10.1079/bjn2000281
- (7) Archer E, Hand GA, Blair SN. Validity of U.S. nutritional surveillance: National Health and Nutrition Examination Survey caloric energy intake data, 1971-2010. *PLoS One*. 2013; 8(10): e76632. doi: 10.1371/journal.pone.0076632
- (8) Landaeta-Díaz L, González-Medina G, Agüero SD. Anxiety, anhedonia and food consumption during the COVID-19 quarantine in Chile. *Appetite*. 2021; 164: 105259. doi: 10.1016/j.appet.2021.105259
- (9) Archundia Herrera MC, Chan CB. Narrative Review of New Methods for Assessing Food and Energy Intake. *Nutrients*. 2018; 10(8): E1064. doi: 10.3390/nu10081064
- (10) Martin CK, Correa JB, Han H, Allen HR, Rood JC, Champagne CM, et al. Validity of the Remote Food Photography Method (RFPM) for estimating energy and nutrient intake in near real-time. *Obesity (Silver Spring)*. 2012; 20(4):891-9. doi: 10.1038/oby.2011.344

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 relationship of diet quality with weight change, body mass index, and depression in women who had undergone sleeve gastrectomy: A cross-sectional descriptive study

Neslihan Ağbaba^a, Burcu Ateş Özcan^{a,*}, Gürdal Ören^b

^aBeslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, İstanbul Okan Üniversitesi, Tuzla, Turkey.

^bGenel Cerrahi Bölümü, Hastane Derindere, İstanbul, Turkey.

*burcu.ozcan@okan.edu.tr

Assigned Editor: Fanny Petermann Rocha. University of Glasgow, Glasgow, UK.

Received: 11/15/2020; accepted: 05/02/2021; published: 04/03/2021.

KEYWORDS

Bariatric Surgery;
Gastrectomy;
Body Mass Index;
Depression;
Body Weight
Changes.

Entry Term(s)

Sleeve gastrectomy.

➤ Determining the relationship of diet quality with weight change, body mass index, and depression in women who had undergone sleeve gastrectomy: A cross-sectional descriptive study

ABSTRACT

Introduction: This study aims to determine the relationship of diet quality in women with weight change, body mass index (BMI), and depression one year after undergoing sleeve gastrectomy.

Material and Methods: This is a cross-sectional descriptive study with 62 women aged 18-65 years who underwent sleeve gastrectomy in a private hospital and completed their first postoperative year. The participants were asked to fill a questionnaire on 3-day food consumption record, sociodemographic characteristics, and nutritional status; beck depression inventory (BDI) was applied. Mean adequacy ratio (MAR) was used to evaluate diet quality.

Results: The mean age was 33.6±9.5 years. The mean MAR score was 76.0±31.8, and the mean BDI score was 8.2±6.4. The excess weight loss rate was high in patients with good diet quality, and the BMI and depression scores were low ($P_{EWL, BMI} > 0.05$, $P_{Beck} < 0.001$). Diet quality was found to be negatively correlated with body weight, BMI and depression scores and positively correlated with excess weight loss.

Conclusions: Enhancing the diet quality can help patients in overcoming postoperative depression and increasing the success of weight loss. Regular follow-up and guidance provided to the patients by specialized dietitians can further augment the success rates.



PALABRAS CLAVE

Cirugía Bariátrica;
Gastrectomía;
Índice de Masa Corporal;
Depresión;
Cambios en el Peso Corporal.

Entry Term(s)

Gastrectomía en manga.

➤ **Determinar la relación de la calidad de la dieta con el cambio de peso, el índice de masa corporal y la depresión en mujeres sometidas a una gastrectomía en manga: Un estudio descriptivo transversal**

RESUMEN

Introducción: Este estudio tiene como objetivo determinar la relación de la calidad de la dieta con el cambio de peso, el índice de masa corporal (IMC) y la depresión en mujeres un año después de someterse a una gastrectomía en manga.

Material y Métodos: Se trata de un estudio descriptivo transversal con 62 mujeres de 18 a 65 años a las que se les realizó una gastrectomía en manga en un hospital privado y completaron su primer año postoperatorio. Se pidió a los participantes que llenaran un cuestionario sobre el registro de consumo de alimentos de 3 días, las características sociodemográficas y el estado nutricional. Se aplicó el inventario de depresión de Beck (BDI). Se utilizó la razón de adecuación media (MAR) para evaluar la calidad de la dieta.

Resultados: La edad media fue de $33,6 \pm 9,5$ años. La puntuación media de MAR fue de $76,0 \pm 31,8$ y la puntuación media de BDI fue de $8,2 \pm 6,4$. La tasa de pérdida excesiva de peso fue alta en pacientes con buena calidad de la dieta, y las puntuaciones de IMC y depresión fueron bajas ($P_{EWL, IMC} > 0,05$; $P_{Beck} < 0,001$). Se encontró que la calidad de la dieta se correlacionó negativamente con el peso corporal, el IMC y las puntuaciones de depresión y se correlacionó positivamente con la pérdida excesiva de peso.

Conclusiones: Mejorar la calidad de la dieta puede ayudar a los pacientes a superar la depresión posoperatoria y aumentar el éxito de la pérdida de peso. El seguimiento regular y la orientación proporcionada a los pacientes por dietistas especializados pueden aumentar aún más las tasas de éxito.

KEY MESSAGES

1. We determined that the excess weight loss rate is higher in patients with good diet quality.
2. As diet quality increases, body mass index decreases in patients one year after undergoing sleeve gastrectomy.
3. We found that as diet quality increases, depression scores decrease.
4. Improved diet quality may be helpful in overcoming postoperative depression and increasing the success of weight loss in patients one year after undergoing sleeve gastrectomy.

CITATION

Ağbaba N, Ateş Özcan B, Ören G. Determining the relationship of diet quality with weight change, body mass index, and depression in women who had undergone sleeve gastrectomy: A cross-sectional descriptive study. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2021; 25(3): 269-78. doi: 10.14306/renhyd.25.3.1181

INTRODUCTION

Bariatric surgery patients are unable to achieve the targeted body weight loss or tend to regain the lost body weight over time since they continue their wrong nutritional habits after surgery. Therefore, bariatric surgery is alone not sufficient to treat obesity. The patients should be guided to develop proper nutrition habits, select healthy foods, and sustain the weight loss through an appropriate physical activity program¹. Proper nutrition in the postoperative period aids in maintaining the weight loss and ensuring an adequate protein intake. Adopting a healthy lifestyle and adhering to diet quality are important in achieving the long-term benefits of bariatric surgery².

Diet quality, which refers to energy and nutrient adequacy, can be affected by malabsorption and food intolerance after bariatric surgery^{3,4}. There is a significant decrease in the volume of food consumed and the total energy intake after the surgery. That may endanger the diet quality, especially in the first year of surgery⁵. After bariatric surgery, patients should consume a diet that is balanced in all nutrients such as complex carbohydrates, healthy essential fats, and high-quality proteins⁶. An unbalanced diet may lead to inadequate weight loss as well as weight regain and consequently poor health outcomes in the long run^{5,7}. As a matter of fact, while there are many studies showing the relationship of diet quality with body mass index (BMI) and obesity, there are many studies that did not find a significant relationship⁸⁻¹⁰. In a study conducted with 954 male and 1356 female adults, diet quality was not associated with BMI, but was associated with waist circumference measurement¹¹. In another study conducted with 6325 men and 7211 women, it was observed that diet quality had a negative relationship with BMI. This relationship was higher in women ($p < 0.05$)¹². These inconsistencies between studies are thought to be due to the diet assessment methods, study protocols, differences in dietary index range and the characteristics of the populations involved in the studies¹⁰. In addition, the presence of other factors affecting diet quality can also change the results. Because diet quality can also be affected by socioeconomic level, education level, lifestyle and habits¹³.

It has been observed that unhealthy diet and poor diet quality are also associated with depression symptoms¹⁴. There are some studies showing that depression and its severity increase in the post-op first year in patients who have undergone bariatric surgery^{15,16}. Depression can negatively affect diet quality by causing symptoms such as loss of appetite or overeating¹⁷. This is a risk factor in reducing the success of surgery and quality of life by negatively affecting

the diet quality of patients². Thus, postoperative success should be evaluated not only based on the weight lost by the individual but also by considering the postoperative psychological well-being and adaptation process¹.

This study aims to determine the relationship of diet quality in women undergoing sleeve gastrectomy with weight change, BMI, and depression one year after the procedure.

MATERIAL AND METHODS

Study design and participants

Necessary permits and approvals were obtained from the hospital where the study was conducted. Ethics Committee approval was obtained from the Ethics Board of Health Sciences Research (dated Dec 11, 2019 and numbered 15). After securing the approval, 62 women who had undergone sleeve gastrectomy in the Bariatric and Metabolic Surgery unit of a private hospital between August and November 2018 were included in the study. The inclusion criteria of this cross-sectional and descriptive study were as follows: age 18-65 years, female gender, underwent laparoscopic sleeve gastrectomy, completed the first postoperative year, not suffering from any chronic disease, and not being pregnant. After the operation, dietitian interviews were made with the patients on the postoperative 2nd week, 4th week, 2nd, 3rd and 4th months. Subsequently, there was no planned meeting, the patients contacted the dietitian when they had any questions.

Procedure

A questionnaire seeking information on general characteristics and sociodemographic data was given to individuals who volunteered to participate in the study. Anthropometric measurements of the participants (body weight and height before and after the surgery) were taken and recorded by the researcher. Body weight was measured using Tanita 360 ST® model Bioelectric Impedance Analysis.

The BMI of the patients was calculated using the following formula: body weight (kg) / height (m²). The results were evaluated as per the World Health Organization (WHO) classification¹⁸. According to the weight and BMI values, "excess weight loss" (EWL) values of the patients were calculated [(weight before surgery - weight after surgery) / (weight before surgery - ideal weight)]. Ideal weight was defined as the BMI value corresponding to 25kg/m². Multiplying the result by 100 yielded the EWL percentage¹⁹.

Since this value is used as the difference between normal weight and overweight in the publications, we defined BMI as $25\text{kg}/\text{m}^2$ in this study²⁰.

To evaluate the nutritional status of the patients, food consumption record was obtained for three consecutive days (two days on weekdays and one day on the weekend). Energy and nutrients consumed as daily diet were analyzed using the "Computer-Aided Nutrition Information Systems Package Program (BEBİS)" developed for Turkey²¹. The estimated energy and nutrient data were evaluated based on daily recommended intake (DRI) levels²². Mean adequacy ratio (MAR) scores calculated from the nutrient adequacy ratio (NAR) were used to evaluate the diet quality. MAR is one of the most frequently used indices for studying diet quality, especially in terms of its adequacy. The NAR score is calculated by comparing the individual daily consumption amounts of nutrients with the DRI levels categorized according to age and gender²³. In the present study, the NAR scores were calculated as percentages for the 10 nutrients of carbohydrate, protein, calcium, iron, magnesium, phosphorus, folate, vitamin B₁₂, riboflavin, and niacin.

The MAR score is obtained as a percentage by taking the average of the NAR scores calculated for the 10 nutrients. In the evaluation, ≤ 50 points is classified as "inadequate," 51-80 points as "need improvement," and >80 points as "good"²⁴.

In the present study, Beck depression inventory (BDI) was used to measure the symptoms of depression and determine their degree. BDI is scored between 0 and 63. The adaptation of the system to the Turkish population was performed by Hisli²⁵ (Cronbach alpha value: 0.86-0.81). The cutoff score of the scale was accepted as 17 in this case. BDI is a 4-point Likert-type scale, and each question is scored as 0, 1, 2, or 3. Scores are evaluated as normal (1-10 points), mild mental distress (11-16 points), borderline clinical depression (17-20 points), moderate depression (21-30 points), severe depression (31-40 points), and highly severe depression (>40 points)²⁵.

Statistical analysis

All data were analyzed using the IBM SPSS Statistics 23 program. While evaluating the study data, frequency distributions were provided for the categorical variables and descriptive statistics (mean, standard deviation, minimum, and maximum) were provided for the numerical variables. Besides, normality of the quantitative variables was tested. Parametric tests were used for variables with normal distribution, whereas non-parametric tests were used for those that did not exhibit a normal distribution.

For non-parametric comparisons, Kruskal–Wallis H test was employed to test the significance of the difference between the averages of three or more groups. Furthermore, Mann-Whitney U test was utilized to analyze one independent variable with two sub-groups, and Chi-square analysis was applied to evaluate the relationship between two independent categorical variables. Spearman Correlation Test was used to define the relationship between quantitative variables.

RESULTS

The mean age of the participants was 33.6 ± 9.5 years, and 50% were between 26 and 35 years of age. Besides, 45.1% were workers, 33.9% were civil servants, and 21% were unemployed. The diet quality was "good" in 46.8% of the patients, 30.6% needed improvement, and 22.6% had "inadequate" diet quality. The mean total MAR score was 76.0 ± 31.8 . When the BDI scores were examined, 71.0% of the participants were normal and 21.0% had mild mental disorder. None of the patients had highly severe depression. The mean BDI score of the participants was 8.2 ± 6.4 (Table 1).

The mean postoperative body weight and BMI of the patients were significantly lower when compared with the preoperative period ($p<0.001$). Moreover, 96.8% of the patients exhibited an EWL value of $\geq 50\%$ (Table 2).

According to the MAR score classification, 64.3% of those with poor nutritional quality had mild mental disorder, 14.3% had borderline clinical depression, 14.3% had moderate depression, and 7.1% had severe depression. Furthermore, 21.1% of the patients in the group whose diet quality needed improvement had mild mental disorder. Depression was not observed in patients with good nutritional quality. The difference between the depression classes with respect to diet quality classification was statistically significant ($p<0.001$) (Table 3).

Mean body weight, BMI, and BDI scores were high in patients with poor diet quality ($p>0.05$, $p>0.05$, $p<0.001$, respectively). In patients with poor diet quality, EWL, protein, carbohydrate, riboflavin, niacin, folate, vitamin B₁₂, calcium, magnesium, phosphorus, and iron levels were low ($p>0.05$ for EWL, $p<0.05$ for others) (Table 4).

The MAR score was negatively correlated with postoperative body weight and BMI ($p<0.05$). The score was positively, albeit insignificantly, correlated with EWL and fat intake ($p>0.05$). The score displayed a significant negative correlation with BDI and a positive correlation with protein, carbohydrate,

Table 1. Distribution of patients according to their demographic characteristics, MAR score and Beck depression score classifications.

| | N (62) | % |
|---------------------------------------|--------|------|
| Age groups (years) | | |
| 18-25 | 12 | 19.3 |
| 26-35 | 31 | 50.0 |
| 36-45 | 13 | 21.0 |
| 46 and over | 6 | 9.7 |
| Occupation | | |
| Not working | 13 | 21.0 |
| Officer | 21 | 33.9 |
| Worker | 28 | 45.1 |
| Educational level | | |
| No formal education | 1 | 1.6 |
| Middle School | 5 | 8.0 |
| High school | 22 | 35.5 |
| Undergraduate | 26 | 41.9 |
| Postgraduate | 8 | 12.9 |
| Smoking status | | |
| Yes | 25 | 40.3 |
| No | 37 | 59.7 |
| MAR score classification | | |
| Insufficient (≤ 50) | 14 | 22.6 |
| Need to be improved (51-79) | 19 | 30.6 |
| Good (≥ 80) | 29 | 46.8 |
| Beck depression classification | | |
| Normal | 44 | 71.0 |
| Mild mental disorder | 13 | 21.0 |
| Borderline clinical depression | 2 | 3.2 |
| Moderate depression | 2 | 3.2 |
| Severe depression | 1 | 1.6 |
| Very severe depression | – | – |

riboflavin, niacin, folate, vitamin B₁₂, calcium, magnesium, phosphorus, and iron levels (p<0.05). The BDI score was positively correlated with age, postoperative body weight, and BMI, while it was negatively correlated with EWL and all nutrients (Table 5).

DISCUSSION

In the study, we observed that BMI and depression were lower and excess weight loss was higher in patients with high dietary quality at the end of the first year after undergoing sleeve gastrectomy. As the diet quality increased, body weight, BMI and depression scores decreased, and excess weight loss rate increased. These results shed light on the importance of considering dietary quality beyond dietary intake restriction and adequate protein intake. The study suggests that both psychological and nutritional approaches can contribute to weight change in such an operation that psychologically challenges patients.

According to the global registration report of the International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders between 2014 and 2019, the proportion of female patients undergoing bariatric surgery to all patients undergoing the surgery in the world is 77.1%. Furthermore, women constitute the majority in all countries²⁶. In this study, the participants were entirely women because they were the ones who predominantly underwent the surgery.

After the bariatric surgery, patients have limited nutritional capacity and low energy intake. To ensure that this does not lead to malnutrition, it is necessary for them to have a

Table 2. Average of anthropometric measurements of patients.

| | Min-Max | $\bar{X} \pm SD$ |
|-------------------------------|--------------------------|------------------|
| Body weight (kg) | | |
| Before surgery | 99.0-200.0 | 125.7±19.9 |
| Post-op first year | 55.0-112.0 | 79.5±14.0 |
| P * | 0.000[†] | |
| BMI (kg/m²) | | |
| Before surgery | 40.0-61.8 | 45.1±5.7 |
| Post-op first year | 21.2-41.9 | 28.6±4.5 |
| P * | 0.000[†] | |
| EWL | 28.6-125.3 | 84.1±19.6 |
| | N (62) | % |
| EWL < %50 | 2 | 3.2 |
| EWL ≥ %50 | 60 | 96.8 |

BMI: Body mass index; **EWL:** Excess weight loss;
*Paired sample t-test; [†] P<0.001.

Table 3. Distribution of mental states of patients according to their dietary quality.

| Beck depression score classification | MAR Score Classification | | | | | | P* |
|--------------------------------------|--------------------------|------|---------------------|------|------|-----|--------------------|
| | Insufficient | | Need to be improved | | Good | | |
| | N | % | N | % | N | % | |
| Normal | – | – | 15 | 78.9 | 29 | 100 | 0.000 [†] |
| Mild mental disorder | 9 | 64.3 | 4 | 21.1 | – | – | |
| Borderline clinical depression | 2 | 14.3 | – | – | – | – | |
| Moderate depression | 2 | 14.3 | – | – | – | – | |
| Severe depression | 1 | 7.1 | – | – | – | – | |

*Chi-square test; †: P<0.001.

high diet quality^{27,28}. Nutrients should be taken in sufficient quantities, various nutrient groups should be provided, and both nutrients and food groups should be present in recommended quantities in the diet²⁹. In the present study, 46.8% of the individuals had good diet quality, 30.6% needed to improve their diet quality, and 22.6% had inadequate diet quality. In a study, the mean MAR score of the patients was 43±15 in the first postoperative year, and their nutrient intake was inadequate²⁸. For long-term success in weight

loss after the bariatric surgery, it is imperative to evaluate the nutrition of patients and improve their diet quality.

The risk of morbidity, mortality, and obesity-associated diseases is significantly reduced in bariatric surgery patients as a result of total weight loss and the EWL³⁰. In a study involving patients who had undergone laparoscopic sleeve gastrectomy, the weight of the patients decreased from 116.6±18.6kg to 77.5±13.8kg³¹. In a study comprising 1574

Table 4. Comparison of diet quality levels of patients with some parameters.

| | Insufficient | Need to be improved | Good | P [†] |
|-------------------------------|--------------|---------------------|-------------|----------------|
| | X±SD | X±SD | X±SD | |
| Body weight (kg) | 81.1±14.4 | 80.9±14.8 | 77.9±13.7 | 0.685 |
| EWL (%) | 79.2±22.2 | 84.7±22.9 | 86.0±16.0 | 0.573 |
| BMI (kg/m ²) | 29.8±5.5 | 28.3±4.6 | 28.1±3.9 | 0.523 |
| Beck Depression Score | 17.3±6.0 | 5.8±4.3 | 5.4±3.0 | 0.000** |
| Protein (g) | 26.1±9.1 | 56.4±15.5 | 82.0±29.0 | 0.000** |
| Carbohydrate (g) | 45.5±25.8 | 72.1±26.9 | 111.8±47.0 | 0.000** |
| Fat (g) | 38.9±19.3 | 36.6±18.3 | 40.8±21.2 | 0.002* |
| Riboflavin (mg) | 0.3±0.1 | 0.8±0.2 | 1.4±0.4 | 0.000** |
| Niacin (mg) | 3.3±2.1 | 6.9±2.8 | 13.0±7.5 | 0.000** |
| Folate (mcg) | 105.5±65.9 | 132.5±66.0 | 185.6±76.2 | 0.002* |
| Vitamin B ₁₂ (mcg) | 1.0±0.8 | 2.6±1.5 | 4.2±1.8 | 0.000** |
| Calcium (mg) | 205.2±80.5 | 437.2±141.2 | 630.4±265.1 | 0.000** |
| Magnesium (mg) | 68.2±35.4 | 123.4±26.9 | 202.7±71.9 | 0.000** |
| Phosphorus (mg) | 312.4±80.9 | 640.3±130.7 | 915.3±260.1 | 0.000** |
| Iron (mg) | 2.5±0.9 | 4.4±1.4 | 6.1±2.3 | 0.000** |

BMI: Body mass index; EWL: Excess weight loss; †: ANOVA Test, *: P<0.05, **: P<0.001.

Table 5. The relationship between patients' MAR scores and beck depression scores with some parameters.

| | MAR Scores | | Beck Depression Scores | |
|--|------------|----------------|------------------------|----------------|
| | r | P† | r | P† |
| Age (years) | -0.083 | 0.519 | 0.045 | 0.727 |
| Body weight after surgery (kg) | -0.157 | 0.223 | 0.054 | 0.654 |
| BMI after surgery (kg/m ²) | -0.116 | 0.368 | 0.194 | 0.130 |
| EWL (%) | 0.076 | 0.559 | -0.144 | 0.264 |
| Beck depression score | -0.541 | 0.000** | 1 | – |
| Protein (g) | 0.777 | 0.000** | -0.472 | 0.000** |
| Fat (g) | 0.058 | 0.657 | 0.030 | 0.313 |
| Carbohydrate (g) | 0.625 | 0.000** | -0.381 | 0.002* |
| Riboflavin (mg) | 0.735 | 0.000** | -0.344 | 0.006* |
| Niacin (mg) | 0.909 | 0.000** | -0.475 | 0.000** |
| Folate (mcg) | 0.756 | 0.000** | -0.419 | 0.001* |
| Vitamin B ₁₂ (mcg) | 0.523 | 0.000** | -0.115 | 0.371 |
| Calcium (mg) | 0.680 | 0.000** | -0.468 | 0.000** |
| Magnesium (mg) | 0.721 | 0.000** | -0.388 | 0.002** |
| Phosphorus (mg) | 0.819 | 0.000** | -0.503 | 0.000* |
| Iron (mg) | 0.670 | 0.000** | -0.356 | 0.005* |

BMI: Body mass index; EWL: Excess weight loss; †: Spearman correlation, *: P<0.05, **: P<0.001.

participants, the average BMI difference before and after the surgery was 16.8±5.6kg/m²³². In the present study, significant reductions were observed in weight and BMI values. The weight loss achieved can be considered as "good" when the percentage of EWL after bariatric surgery is ≥50%³³. In the present study, 96.8% of the patients achieved this score.

Improving the diet quality can positively affect health just as how low diet quality can affect body weight and BMI, leading to several problems. According to studies, low diet quality can lead to an increase in body weight and BMI^{34,35}. In the present study, it was found that body weight and postoperative BMI increased as diet quality decreased. This issue can jeopardize the success of the surgery and pose risks such as metabolic difficulties to the patients.

Current literature shows that bariatric surgery can be effective in reducing depression symptoms in the first year after surgery. However, there are also studies showing the opposite of it for 1-3 years after the operation^{14,15}. In a study in which 2458 patients who underwent bariatric surgery were included, the mean beck depression score was found to be 4.1 (no depression) in the first postoperative year¹⁴. In this study, the mean beck depression score of the patients

was 8.2±6.4 (no depression). However, while 71% of patients do not have depression, 29% of them have depression.

Depression can lead to either overeating or loss of appetite¹⁷. Especially while increased appetite is associated with overweight and obesity, this may disrupt the weight loss goals in this group of patient and reduce the quality of diet with an unhealthy diet. Poor diet quality can also increase depression³⁶. This situation, on the other hand, may reduce the success of the surgery by putting the patient in a vicious circle, and further reduce the patient's quality of life.

While both diet quality and depression can be affected by each other, the presence of other factors that affect these two factors makes it difficult to get clear results. Socioeconomic and demographic factors play a huge role in both diet quality and depression including family, lifestyle, and employment^{11,13}. For this reason, there is a need for more detailed studies with larger samples, in which these factors are considered together.

An adequate and balanced diet has been shown to have significant impacts on physiological health as well as reduce the risk of depression³⁷. It has been established that insufficient intake of micronutrients, especially zinc, folate,

and vitamin D, increases the risk of depression³⁸. In the present study, negative correlations were found between depression and daily intake of proteins, carbohydrates, riboflavin, niacin, folate, calcium, magnesium, phosphorus, iron, and zinc ($p < 0.05$). As the diet quality increases, the daily intake of proteins, carbohydrates, riboflavin, niacin, folate, vitamin B₁₂, calcium, magnesium, phosphorus, iron and zinc also increase. Dietary applications in which diet quality will be improved may help eliminate the patients' current depression.

In bariatric surgery patients, poor diet quality and the resultant nutrient deficiency, especially insufficient protein consumption, adversely affects the health in the first postoperative year. In the long run, it can cause the secondary development of sarcopenia and reduce the quality of life³⁹. In the first year after surgery, sleeve gastrectomy is more effective in inducing EWL and body fat loss than conservative treatments; however, increased lean muscle mass and protein loss have been reported⁴⁰. In the present study, protein intake increased with improvement in the diet quality during the first postoperative year ($r: 0.777$, $p < 0.001$), and the depression scores decreased ($r: -0.541$, $p < 0.001$). It can be argued that improving the diet quality and increasing the protein intake to the recommended levels will positively affect the health, depression occurrence and quality of life of the patients.

Strengths and Limitations of the Study

There are few studies on post-period diet quality of patients who have undergone bariatric surgery. This study is important in this respect. In addition, diet quality in the study was evaluated on the basis of nutrients using MAR and NAR values, which is very valuable considering the nutrient intake and deficiencies in bariatric surgery. On the other hand, participants could potentially be suffering from or receiving prior treatment for mental health conditions such as anxiety, bipolar disorder or eating disorders but any pre-existing mental health conditions were not checked in the present study. That is one of the limitations of the present study. In addition, patients' mental health wasn't evaluated and compared according the socioeconomic factors which may play an important role in affecting dietary aspects.

CONCLUSIONS

Nutrient deficiencies are common in bariatric patients, which can also indicate a poor diet quality. The prevalence

of depression is high in patients with low diet quality, which establishes the effects of nutrition on psychology. These deficiencies affect not only the overall health of the patients but also their quality of life. However, it is possible to achieve the goal of ideal weight and avoid long-term weight gain after bariatric surgery with a quality diet. In particular, the patient's expectations and weight-related goals should be discussed realistically with a dietitian specializing in bariatric surgery. During this process, the patient should be made to understand that developing healthy eating habits and making lifestyle changes is a priority. Long-term follow-up by the obesity surgery teams in a multidisciplinary manner both in the preoperative and postoperative period is vital.

AUTHORS' CONTRIBUTIONS

All authors contributed to the study conception and design. Diagnosis and surgeries of the patients were performed by GÖ. Patients nutritional cares were followed by NA. Material preparation, data collection and analysis were performed by NA and BAÖ.

FUNDING

The authors have no financial relationships relevant to this article to disclose.

COMPETING INTERESTS

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

REFERENCES

- (1) Nguyen N, Brethauer SA, Morton JM, Ponce J, Rosenthal RJ, eds. The ASMBS textbook of bariatric surgery. New York: Springer, 2020.
- (2) Freire RH, Borges MC, Alvarez-Leite JI, Correia MITD. Food quality, physical activity, and nutritional follow-up as determinant of weight regain after roux-en-y gastric bypass.

- Nutrition. 2012; 28(1): 53-8.
- (3) Soares FL, De Sousa LB, Corradi-Perini C, Da Cruz MRR, Nunes MGJ, Branco-Filho AJ. Food quality in the late postoperative period of bariatric surgery: an evaluation using the bariatric food pyramid. *Obes Surg.* 2014; 24: 1481-6.
 - (4) Freeman RA, Overs SE, Zarshenas N, Walton KL, Jorgensen JO. Food tolerance and diet quality following adjustable gastric banding, sleeve gastrectomy and roux-en-y gastric bypass. *Obes Res Clin Prac.* 2014; 8(2): 115-200.
 - (5) Zarshenas N, Tapsell LC, Neale EP, Batterham M, Talbot ML. The relationship between bariatric surgery and diet quality: a systematic review. *Obes Surg.* 2020; 30(5): 1768-92.
 - (6) Kanerva N, Larsson I, Peltonen M, Lindroos AK, Carlsson LM. Changes in total energy intake and macronutrient composition after bariatric surgery predict long-term weight outcome: findings from the Swedish Obese Subjects (SOS) study. *Am J Clin Nutr.* 2017; 106(1): 136-45.
 - (7) Sanlier N, Pehlivan M, Sabuncular G, Bakan S, Isguzar Y. Determining the relationship between body mass index, healthy lifestyle behaviors and social appearance anxiety. *Ecol Food Nut.* 2018; 57(2): 124-39.
 - (8) Woodruff SJ, Hanning RM, Lambraki I, Storey KE, Mc-Cargar L. Healthy eating index-c is compromised among adolescents with body weight concerns, weight loss dieting, and meal skipping. *Body Image.* 2008; 5: 404-8.
 - (9) Drenowat C, Shook RP, Hand GA, Hebert JR, Blair SN. The independent association between diet quality and body composition. *Scientific reports.* 2014; 4: 4928.
 - (10) Sundararajan K, Campbell MK, Choi YH, Sarma S. The relationship between diet quality and adult obesity: evidence from Canada. *J Am Coll Nutr.* 2014; 33(1): 1-17.
 - (11) Ateş Özcan B, Yeşilkaya B, Yaldız N, Pehlivan M. Factors affecting diet quality in adolescents: the effect of sociodemographic characteristics and meal consumption. *Progress in Nutrition.* 2020; 22(4): e2020094.
 - (12) López-Olmedo N, Popkin BM, Mendez MA, Taillie LS. The association of overall diet quality with body mass index and waist circumference by education level in Mexican men and women. *Public Health Nutr.* 2019; 22(15): 2777.
 - (13) Freitas TID, Previdelli AN, Ferreira MPDN, Marques KM, Goulart RMM, Aquino RDCD. Factors associated with diet quality of older adults. *Rev Nutr.* 2017; 30(3): 297-306.
 - (14) Mitchell JE, King WC, Chen JY, Devlin MJ, Flum D, Garcia L, et al. Course of depressive symptoms and treatment in the longitudinal assessment of bariatric surgery (LABS-2) study. *Obesity (Silver Spring).* 2014; 22(8): 1799-806.
 - (15) Ivezaj V, Grilo CM. When mood worsens after gastric bypass surgery: characterization of bariatric patients with increases in depressive symptoms following surgery. *Obes Surg.* 2015; 25(3): 423-9.
 - (16) Molendijk M, Molero P, Sánchez-Pedreño FO, Van der Does W, Martínez-González MA. Diet quality and depression risk: a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *J Affect Disord.* 2018; 226: 346-54.
 - (17) Mills JG, Thomas SJ, Larkin TA, Deng C. Overeating and food addiction in Major Depressive Disorder: Links to peripheral dopamine. *Appetite.* 2020; 148: 104586.
 - (18) World Health Organization. Body mass index- BMI. Available in: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>. Accessed in: November 15, 2020.
 - (19) Van De Laar AW, Van Rijswijk AS, Kakar H, Bruin SC. Sensitivity and specificity of 50% excess weight loss (50%EWL) and twelve other bariatric criteria for weight loss success. *Obes Surg.* 2018; 28(8): 2297-304.
 - (20) Brethauer SA, Kim J, El Chaar M, Pappasavas P, Eisenberg D, Rogers A, et al. Standardized outcomes reporting in metabolic and bariatric surgery. *Obes Surg.* 2015; 25(4): 587-606.
 - (21) EbiSpro for Windows, Stuttgart, Germany, BEBIS, Turkish version and Data Bases: Bundeslebensmittelschlüssel, 11.3 and other sources. Nutrition Information Systems, 2004.
 - (22) National Institutes of Health (NIH). Nutrient recommendations: dietary reference intakes (DRI). Available in: <https://ods.od.nih.gov/HealthInformation/nutrientrecommendations.sec.aspx>. Accessed in: November 10, 2020.
 - (23) Feskanich D, Rockett HRH, Colditz GA. Modifying the healthy eating index to assess diet quality in children and adolescents. *J Am Diet Assoc.* 2004; 104(9): 1375-83.
 - (24) Kirkil C, Aygen E, Korkmaz MF, Bozan MB. Quality of life after laparoscopic sleeve gastrectomy using baros system. *ABCD, arq bras cir dig.* 2018; 31(3): 1385.
 - (25) Hisli N. A reliability and validity study of beck depression inventory in a university student sample. *J Psychol.* 1989; 7: 3-13.
 - (26) Ramos A, Kow L, Brown W, Welbourn R, Dixon J, Kinsman R, et al. Fifth IFSO global registry report- 2019. *Obes Surg.* 2019; 29(3): 782-95.
 - (27) McGrice MA, Porter JA. What are gastric banding patients eating one year post-surgery? *Obes Surg.* 2012; 22(12): 1855-8.
 - (28) Hosseini-Esfahani F, Khalaj A, Valizadeh M, Azizi F, Barzin M, Mirmiran P. Nutrient intake and deficiency of patients 1 year after bariatric surgery: tehran obesity treatment study (TOTS). *J Gastrointest Surg.* 2020; 1-8.
 - (29) Alkerwi AA. Diet quality concept. *Nutrition.* 2014; 30(6): 613-8.
 - (30) Fried M, Yumuk V, Oppert JM, Scopinaro N, Torres AJ, Weiner R, et al. Interdisciplinary european guidelines on metabolic and bariatric surgery. *Obes Facts.* 2013; 6: 449-68.
 - (31) Coluzzi I, Raparelli L, Guarnacci L, Paone E, Del Genio G, le Roux CW, et al. Food intake and changes in eating behavior after laparoscopic sleeve gastrectomy. *Obes Surg.* 2016; 26: 2059-67.
 - (32) Grover BT, Morell MC, Kothari SN, Borgert AJ, Kallies KJ. Defining weight loss after bariatric surgery: a call for standardization. *Obes Surg.* 2019; 29: 3493-9.
 - (33) Reinhold RB. Critical analysis of long-term weight loss following gastric bypass. *Surg Gynecol Obstet.* 1982; 155(3): 385-94.
 - (34) Drenowat C, Shook RP, Hand GA, Hebert JR, Blair SN. The independent association between diet quality and body composition. *Sci Rep.* 2014; 4(1): 1-6.
 - (35) Ford DW, Hartman TJ, Still C, Wood C, Mitchell D, Ericson P, et al. Body mass index, poor diet quality, and health-related quality of life are associated with mortality in rural older adults. *J Nutr Gerontol Geriatr.* 2014; 33(1): 23-34.
 - (36) Khalid S, Williams CM, Reynolds SA. Is there an association between diet and depression in children and adolescents? A systematic review. *Br J Nutr.* 2016; 116(12): 2097-108.
 - (37) Opie RS, Itsiopoulos C, Parletta N, Sanchez-Villegas A, Akbaraly

- TN, Ruusunen A, et al. Dietary recommendations for the prevention of depression. *Nutr Neurosci*. 2017; 20(3): 161-71.
- (38) Sanchez-Villegas A, Martinez-Gonzalez MA. Diet, a new target to prevent depression? *BMC Med*. 2013; 11: 1-4.
- (39) Güneş Y, Karip B, Ergin A, Bulut NE, Fersahoğlu MM, Memişoğlu K. The impact of protein support on weight loss, sarcopenia, and quality of life after sleeve gastrectomy. *Bariatric Surg Pract P*. 2019; 14(3): 131-6.
- (40) Dagan SS, Tovim TB, Keidar A, Razieli A, Shibolet O, Zelber-Sagi S. Inadequate protein intake after laparoscopic sleeve gastrectomy surgery is associated with a greater fat free mass loss. *Surg Obes Relat Dis*. 2017; 13(1): 101-9.

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



www.renhyd.org



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Encuesta sobre comportamiento familiar frente al desperdicio de alimentos y determinación del costo nutricional de éste, en una muestra de hogares en Chile: resultados de un estudio piloto

Paola Cáceres-Rodríguez^{a,*}, Marion Morales-Zúñiga^b, Macarena Jara-Nercasseau^c,
Constanza Huentel-Sanhueza^b, Catalina Jara-Vargas^b, Yazmin Solís-Bastías^b

^aDepartamento de Nutrición, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Santiago de Chile, Chile.

^bEscuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Chile, Santiago de Chile, Chile.

^cFacultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

*paolacaceres@uchile.cl

Editor Asignado: Néstor Benítez Brito. Servicio Canario de Salud. Santa Cruz de Tenerife, España.

Recibido el 24 de diciembre de 2020; aceptado el 22 de febrero de 2021; publicado el 24 de marzo de 2021.

➤ Encuesta sobre comportamiento familiar frente al desperdicio de alimentos y determinación del costo nutricional de éste, en una muestra de hogares en Chile: resultados de un estudio piloto

RESUMEN

Introducción: Las pérdidas y desperdicios de alimentos son considerados uno de los mayores problemas ambientales y sociales a nivel mundial. Respecto de los desperdicios, la evidencia internacional muestra que la mayor parte ocurre a nivel de hogar, representando un costo económico y nutricional evitable para las familias. Hasta la fecha, en Chile no hay estudios sobre el tema. **Objetivo:** Describir el comportamiento alimentario familiar frente al desperdicio de alimentos, a través del diseño y validación de una encuesta aplicada en una muestra de hogares en Chile, y determinar el costo nutricional de los desperdicios generados.

Material y Métodos: Estudio experimental descriptivo y prospectivo, de tipo piloto, donde se determinaron, mediante un instrumento validado, datos sociodemográficos y variables del comportamiento alimentario (compra, preparación, consumo y actitud) y se cuantificó el aporte calórico y de macro y micronutrientes de los desperdicios generados por una muestra de 15 hogares de la región metropolitana.

Resultados: De acuerdo con la encuesta, las familias no contaban con estrategias de planificación de compra generando excedentes en el consumo, comportamiento que no les resulta indiferente mostrando una disposición positiva a disminuirlo. El desperdicio promedio por hogar en una semana fue de 3,65kg compuesto principalmente por frutas y verduras. Esta cantidad y/o tipo de desperdicios no mostró relación significativa con las variables del comportamiento. El costo nutricional de los desperdicios fue de 4.335kcal promedio por hogar, proveniente mayormente de carbohidratos. Los micronutrientes más afectados fueron las vitaminas C, B₃ y K, sodio, potasio, hierro y cobre ya sea por cantidad o respecto del requerimiento.

Conclusiones: Los datos obtenidos sobre cuantificación, composición, comportamiento alimentario e impacto nutricional del desperdicio generado por hogares chilenos, representa un avance para generar estrategias nacionales que apunten a su reducción y a la promoción de un consumo sostenible.

PALABRAS CLAVE

Conducta Alimentaria.

Entry Term(s)

Desperdicio alimentario;

Desperdicio en el hogar;

Composición del desperdicio;

Pérdida nutricional;

Costo energético y nutricional del desperdicio.



KEYWORDS

Feeding Behavior.

Entry Term(s)

Food waste;

Household waste;

Composition of waste;

Nutritional loss;

Energy and nutritional cost of waste.

➤ **Survey on family behavior with regard to food waste and determination of its nutritional cost, in a sample of households in Chile: results of a pilot study**

ABSTRACT

Introduction: Food losses and waste are considered one of the biggest environmental and social problems worldwide. Regarding waste, international evidence shows that most of it occurs at the household level, representing an avoidable economic and nutritional cost for families. To date, there are no studies on this subject in Chile. **Objective:** Describe the family eating behavior regarding food waste, through the design and validation of a survey applied in a sample of households in Chile and determine the nutritional cost of the waste generated.

Material and Methods: Descriptive and prospective experimental study where, by means of an instrument validated, sociodemographic data and variables of food behavior (purchase, preparation, consumption, and attitude) were determined, in addition, the caloric intake and of macro and micronutrients of the waste generated by a sample of 15 households in the metropolitan region was calculated.

Results: According to the survey, families did not have purchase planning strategies generating surplus consumption, a behavior that is not indifferent to them, showing a positive disposition to reduce it. The average waste per household in a week was 3.65kg composed mainly of fruits and vegetables. This amount and/or type of waste did not show a significant relationship with the behavioral variables. The nutritional cost of the waste was 4,335 average kcal per household, coming mostly from carbohydrates. The most affected micronutrients were vitamins C, B₃ and K, Sodium, Potassium, Iron and Copper either by quantity or with respect to the requirement.

Conclusions: The data obtained on quantification, composition, food behavior and nutritional impact of the waste generated by Chilean households, represents an advance to generate national strategies that aim at reducing it and promoting sustainable consumption.

MENSAJES
CLAVE

1. La encuestada fue mujer en el 100% de los casos, encargándose de la compra y de la preparación de los alimentos. Mayormente declara "comprar de más", "servir lo justo", generar excedentes cuyo destino principal es la basura.
2. Las emociones expresadas frente al desperdicio de alimentos son de tristeza, rabia y lástima, lo que, sumado a una disposición a disminuir el desperdicio, posibilitan el desarrollo de estrategias para promover un consumo sostenible.
3. El promedio de desperdicio de alimentos generados por hogar en una semana fue de 0,96kg per cápita, siendo las frutas y verduras el principal grupo desperdiciado, seguido por los alimentos preparados y productos de panadería.
4. La energía perdida en residuos fue de 1.141kcal per cápita y para proteínas, fibra, vitaminas B₁, B₂, B₃, C y K, hierro, fósforo, sodio, zinc, cobre y selenio las pérdidas equivalen a más del 10% del requerimiento diario.

CITA

Cáceres-Rodríguez P, Morales-Zúñiga M, Jara-Nercasseau M, Huentel-Sanhueza C, Jara-Vargas C, Solís-Bastías Y. Encuesta sobre comportamiento familiar frente al desperdicio de alimentos y determinación del costo nutricional de éste, en una muestra de hogares en Chile: resultados de un estudio piloto. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2021; 25(3): 279-93. doi: 10.14306/renhyd.25.3.1242

INTRODUCCIÓN

Las pérdidas y desperdicios de alimentos (PDA) son considerados uno de los mayores problemas ambientales y sociales a nivel mundial, estimándose en 1.300 millones de toneladas los alimentos que se pierden o desperdician cada año¹. El hecho de que existan PDA, mientras un 8,9% de la población mundial padece hambre², es señal de un sistema alimentario ineficiente, que además de no estar cumpliendo con su función de nutrir adecuadamente a todos los habitantes del planeta, se torna insostenible.

Se entiende por PDA a la reducción de la cantidad y/o calidad de los alimentos en cualquiera de las etapas de la cadena de suministro, siendo el desperdicio de alimentos (DA) aquél que se produce específicamente a nivel de la venta y el consumo³. Esta definición toma en cuenta los volúmenes de alimentos expresados en kilogramos que no son ingeridos, lo que limita dicha cantidad a alimentos destinados original y exclusivamente al consumo humano. Existe evidencia internacional de que la mayor parte del DA ocurre a nivel de hogar, principalmente en los países desarrollados⁴, aunque esta realidad también es válida para la región de América Latina y el Caribe, donde el grupo de frutas y hortalizas es el más afectado⁵.

Diversos estudios provenientes principalmente de países de occidente se han dedicado a investigar las percepciones, comportamientos y factores relacionados a la generación de desperdicios⁶⁻¹⁰ evidenciando que el proceso de toma de decisiones que termina en dicho comportamiento está determinado por factores sociales, económicos y personales, siendo el resultado de la interacción de decisiones, valores y compromisos¹¹. Asimismo, estudios previos han demostrado que el DA no responde a una única dimensión conductual, sino que surge de diversas acciones, motivadores y patrones de comportamientos, dejando entrever la complejidad de dicho fenómeno^{8,12}. Por otra parte, las características socioeconómicas y demográficas de los hogares también se consideran un factor determinante del DA, junto con los hábitos alimentarios del consumidor y/o grupo familiar¹³.

El desperdiciar alimentos no es sólo una reducción en su disponibilidad en términos de masa, con el consiguiente impacto ambiental, sino que también representa una pérdida de energía y nutrientes, afectando la seguridad alimentaria nutricional de la población¹⁴. A nivel mundial se desperdician en promedio 273kcal por persona al día provenientes de 178g de alimentos (65kg/año), de los cuales el 25% corresponde a verduras, 24% a cereales y 12% a frutas¹⁵. Para el caso del estadounidense, el aporte

energético perdido por el desperdicio diario de alimentos se estima en 1.249kcal promedio, aproximadamente un tercio de las kilocalorías disponibles (3.796kcal per cápita/día), de las cuales 789kcal ocurren a nivel del consumidor¹⁶. En general, se estima que, en promedio, una de cada cuatro calorías destinadas al consumo humano no estarían siendo aprovechadas¹⁷. Respecto de los macro y micronutrientes, esenciales para el crecimiento, desarrollo y bienestar del ser humano, Serafini *et al.*¹⁸ estudiaron en ocho regiones del mundo (Europa, Norteamérica y Oceanía, Asia industrializada, África subsahariana, África del Norte, Asia occidental y central, Asia meridional y sudoriental y América Latina) las pérdidas de vitaminas A y C en frutas y verduras desperdiciadas, con el objetivo de destacar la relación entre el DA y la inseguridad nutricional. A su vez, Chen *et al.*¹⁵ calcularon que a nivel mundial se desperdician 3,5g de fibra (~12% de la ingesta dietaria de referencia o DRI por sus siglas en inglés), 2,2mg de hierro (24% de la DRI), 323mg de potasio (12% de la DRI) y para algunos micronutrientes como vitamina C, vitamina K, vitamina B₆, zinc, cobre, manganeso y selenio, la cantidad desperdiciada comprende entre 25-50% de los requerimientos diarios.

Además de su repercusión en la alimentación y nutrición de la población, el DA tiene un gran impacto a nivel económico, social y ambiental¹², convirtiéndose en un tema relevante de estudio tanto para la academia como para las distintas instituciones gubernamentales. De hecho, dentro de la agenda internacional, la atención sobre las PDA se expresa concretamente en el objetivo número 12 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) "Producción y consumo responsables"; cuya meta 12.3 es reducir, de aquí a 2030, a la mitad el DA per cápita mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores¹⁹.

En Chile, la problemática del DA comienza a tomar cada vez más importancia en la agenda nacional, especialmente desde la oficialización del comité para la prevención y reducción de las PDA en el año 2017. Pese a ello, aún se desconoce cuál es la situación real y actual de este fenómeno en el país²⁰, y tampoco existen estudios científicos publicados hasta la fecha que analicen particularmente la situación del DA a nivel de hogar en Chile. Como antecedente, sólo se cuenta con los resultados de un estudio de opinión realizado en la Región Metropolitana en el año 2011, por el Centro de Estudios de Opinión Ciudadana (CEOC) de la Universidad de Talca, el cual evidenció que un 26% de los participantes encuestados compraba más de lo necesario mientras que un 95% desperdiciaba comida acumulada en el refrigerador como práctica habitual, declarando que lo más desaprovechado eran la comida preparada (44,1% de los entrevistados), verduras (24,4%) y pan (12,9%)²¹.

En este contexto resulta imperante realizar investigaciones que contribuyan a evaluar el DA a nivel de hogar en Chile, dado que su disminución juega un papel trascendental en la seguridad alimentaria y nutricional de su población, además de contribuir a la economía familiar y a la sostenibilidad medioambiental. Esta información a su vez es relevante para generar conciencia respecto del DA y de las consecuencias que tiene el comportamiento alimentario familiar en su generación. El objetivo de este estudio entonces es describir, de manera piloto, el comportamiento alimentario familiar, a través del diseño y validación de una encuesta aplicada en una muestra de hogares y determinar el costo nutricional de los desperdicios generados, con el fin de aportar sustento para la creación de políticas públicas y/o campañas de educación, comunicación y/o información que promuevan un consumo sostenible en el país.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño y Aspectos Éticos

Estudio piloto experimental de tipo descriptivo y prospectivo, cuyo diseño fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Chile (107-2019). Cada familia participante firmó un consentimiento informado, y se resguardó la confidencialidad de sus datos mediante un sistema de codificación.

Selección de los hogares participantes

El tipo de muestreo fue no probabilístico por conveniencia, donde las familias fueron reclutadas para participar de forma voluntaria. Los criterios de inclusión para los participantes fueron: cumplir con la definición de hogar del Instituto Nacional de Estadística (INE), entendida como un grupo de personas vinculadas o emparentadas entre sí, que comparten un mismo techo y presupuesto²², pertenecer a un nivel socioeconómico (NSE) bajo o medio-bajo según la clasificación socioeconómica de la Asociación Nacional de Avisadores (ANDA) y la Asociación de Investigadores de Mercado (AIM) de acuerdo al ingreso económico familiar²³ y pertenecer a la zona urbana de la Región Metropolitana de Santiago de Chile.

Tipo y Validación del Instrumento de Recolección de Datos

Se elaboró un instrumento cuyo objetivo fue la obtención de datos sociodemográficos, económicos y variables determinantes del comportamiento alimentario familiar que

pudiesen influir en el DA por parte de los hogares. Para su elaboración se realizó una búsqueda bibliográfica de artículos que mostraban encuestas aplicadas a hogares para determinar comportamiento, conductas, actitudes, percepciones, u otros aspectos relativos al DA. Los factores para los cuales se encontró una asociación positiva con el DA fueron incluidos además de otros encontrados relevantes según aspectos culturales locales. El instrumento elaborado fue una encuesta compuesta de cuatro ítems: 1) caracterización de la persona encargada de la alimentación y del hogar; 2) compra; 3) preparación y consumo de alimentos; y 4) actitud frente al tema. Estos ítems estaban compuestos por un total de 24 preguntas abiertas y de tipo opción múltiple. Su aplicación fue realizada previo a la recolección de los desperdicios, en el marco de una entrevista presencial entre una investigadora y la persona adulta (>18 años) encargada de la alimentación de cada hogar. Las respuestas fueron completadas en papel para ser posteriormente traspasadas a una base de datos en formato Excel.

Para la validación del instrumento se recurrió a un panel de expertos conformado por un total de 12 personas capacitadas y/o con amplia experiencia en la temática de la sustentabilidad y de las PDA, pertenecientes a instituciones gubernamentales, fundaciones sin fines de lucro o Universidades estatales. Cada experto fue contactado vía correo electrónico, y en caso de aceptar participar, se le hizo envío del resumen ejecutivo del proyecto, el instrumento y las instrucciones de validación. De los expertos contactados, 9 validaron la encuesta, siendo 7 de ellos de nacionalidad chilena y 2 extranjeros (Argentina y Brasil). Para la validación, cada una de las preguntas de la encuesta fue evaluada en función de la adecuación (la pregunta es clara, precisa y acorde al usuario) y pertinencia (es decir, si contribuye a recoger información relevante para alcanzar los objetivos de la investigación). Para ello, cada experto debió completar una escala de Likert del 1 al 5 (1="muy en desacuerdo", 2="en desacuerdo", 3="ni en acuerdo ni en desacuerdo", 4="de acuerdo", 5="muy de acuerdo") siendo 1 el puntaje mínimo y 5 el máximo. Todas las preguntas con promedio menor a 3,5 entre los 9 evaluadores fueron redefinidas considerando los comentarios realizados por éstos. El promedio de puntos de la escala de Likert respecto a la adecuación fue un 3,9 y de pertinencia un 4,6. Además, la encuesta como un todo fue evaluada por cada experto utilizando una escala de notas de 1 al 7, siendo 1 la nota mínima y 7 la nota máxima. El promedio de notas de la evaluación general de la encuesta fue un 5,8. Los expertos añadieron comentarios de mejoras, los cuales fueron considerados al momento de obtener la versión final del instrumento, en la cual algunas preguntas fueron eliminadas mientras que otras se adicionaron o desglosaron para su mejor comprensión.

Adicionalmente, se realizó una validación por pilotaje en un grupo de 12 hogares que respondían a los criterios de inclusión pero que no fueron parte de la muestra, ello con el objetivo de evaluar la duración y comprensión del instrumento y obtener sugerencias de mejora en cuanto a la gramática y forma semántica de las preguntas.

Recolección y Clasificación de los desperdicios

Durante una semana, la persona integrante del hogar encargada de la alimentación realizó un registro y pesaje diario de los alimentos desperdiciados. Para ello, los investigadores aportaron a cada familia una balanza digital de alimentos marca Lacor® con un grado de precisión de $\pm 1g$, un set de 4 contenedores para depositar los alimentos y un diario de registro. Los desperdicios fueron clasificados en cuatro grupos: "frutas y verduras", "productos de panadería", "alimentos preparados" y "otros". En el primer grupo fueron incluidas frutas y verduras frescas y crudas además de frutos secos, semillas y tubérculos; en el segundo grupo se incluyeron todo tipo de panes, pasteles y productos de bollería; en el tercer grupo se incluyó cualquier alimento cocinado ya sea en el hogar o adquirido fuera de éste, mientras que en el grupo de "otros" se consideraron productos envasados como lácteos, embutidos, conservas, cereales, legumbres y bebestibles de cualquier tipo.

Las familias recibieron capacitación previa al inicio de la intervención, sobre qué es considerado desperdicio (incluyendo partes comestibles y potencialmente comestibles) y cómo clasificarlos. Durante la intervención se realizó un seguimiento telefónico para verificar el procedimiento de registro y pesaje. Además, las familias tomaron fotografías de los desperdicios y las enviaron a los investigadores como medio de verificación de la correcta clasificación de los desperdicios.

Evaluación del costo nutricional

Para determinar el aporte nutricional de los desperdicios en energía, macronutrientes, micronutrientes y fibra, se consultó la base de datos del *Department of Agriculture of the United States* (USDA). Para el caso de las preparaciones culinarias del grupo "alimentos preparados", éstas se desglosaron en ingredientes de acuerdo con las recetas estandarizadas propuestas para preparaciones típicas chilenas²⁴. Para poder determinar el valor nutricional de los desperdicios generados, a partir del valor promedio de DA por hogar/semana, se estimó el aporte calórico total y en función de éste se calculó el porcentaje de cada macronutriente respecto del valor calórico total (VCT). De forma adicional, se estimó a cuánto porcentaje de los requerimientos nutricionales (RDI/RDA) correspondía la cantidad de cada micronutriente

desperdiciado. Para ello se tomó como ejemplo un sujeto tipo, hombre adulto sano eutrófico (70kg / 171,8cm) debido a que la diversidad de edades y estados fisiológicos y/o patológicos de las personas participantes hace difícil realizar este cálculo de manera personalizada. La talla utilizada es la medida promedio para un hombre adulto chileno²⁵ y el peso responde a un índice de masa corporal normal (23,7kg/m²). Se escogió sexo masculino debido a que sus requerimientos no tienen variaciones por estado fisiológico siendo más estables para obtener la información.

Análisis Estadístico

Se utilizó estadística descriptiva para mostrar las variables de estudio, como los totales cuantitativos, los valores porcentuales y las medidas de tendencias central y de dispersión, los cuales fueron calculados con el *software* Microsoft® Excel 2010. Para determinar una posible asociación entre las variables cantidad y tipo de desperdicio (kg/semana/hogar y kg/semana/per cápita) y las variables sociodemográficas y de comportamiento alimentario familiar indagadas en la encuesta, se realizó análisis de correlación de Pearson. Las pruebas estadísticas fueron realizadas en el programa estadístico STATA v.14 y se consideró una significancia estadística con un $p < 0,05$.

RESULTADOS

Caracterización de los hogares participantes

Participaron un total de 15 hogares (n=57 personas) pertenecientes a comunas del área centro, norte y sur de la Región Metropolitana (zona urbana). El promedio de integrantes del grupo familiar fue de 3,8 y la persona encargada de la alimentación en el 100% de los casos fue de sexo femenino (Tabla 1), con una media de edad de 41,9 años (DS=15,75). La intervención fue realizada en el mes de octubre de 2019, primavera del hemisferio sur.

Respecto de las variables de comportamiento alimentario familiar relacionadas posiblemente con el DA, la Tabla 2 muestra las frecuencias porcentuales encontradas para las distintas categorías evaluadas tanto para la caracterización de la compra, preparación y consumo como para la actitud frente al DA entre los hogares.

Como se ve en la Tabla 2, las compras son realizadas principalmente por la encargada de la alimentación, quien refiere comprar mayormente "de más" (67%) y sin una planificación previa en la mitad de los casos. Además, no se muestra disposición

Tabla 1. Características sociodemográficas de la persona encargada de la alimentación y su grupo familiar.

| Aspectos Sociodemográficos | % (n) |
|---|------------|
| Características persona encargada de la alimentación | |
| Sexo (% sexo femenino) | 100 (15) |
| Edad | |
| <30 años | 40% (6) |
| 31-60 años | 53,3% (8) |
| >60 años | 6,7% (1) |
| Nivel educacional | |
| Básica completa | 6,7% (1) |
| Media completa | 46,7 % (7) |
| Superior completa | 46,7% (7) |
| Ocupación | |
| Dueña de casa | 47% (7) |
| Estudiante | 20% (3) |
| Trabajador/a | 33% (5) |
| Caracterización grupo familiar | |
| Nº de integrantes | |
| 1 a 2 | 13,4% (2) |
| 3 a 4 | 60% (9) |
| >5 | 26,7% (4) |
| Nº personas por grupo etario | |
| <18 años | 14% (8) |
| Adulto (18 – 65 años) | 66,7 (44) |
| >65 años | 8,7 % (5) |
| Presencia de mascotas | |
| Sí | 87% (13) |
| No | 13% (2) |

a comprar alimentos fuera de los parámetros óptimos de calidad. Respecto de la preparación y consumo, nuevamente es la encargada del hogar quien asume el rol de cocinar, con una frecuencia mayormente diaria (73%). Pese a que se refiere servir "lo justo", a un 80% le sobra comida, la cual termina principalmente en la basura. En cuanto a la actitud frente al DA, la mayoría dice regirse por la frase "Prefiero que sobre a que falte", mientras que existe la percepción de desperdiciar muy poco o moderadamente, con un estimado autopercebido menor al 10% del gasto total en alimentación. Por otro lado, a pesar de que la mayoría considera importante el DA, existe un 26,6% que ni siquiera se ha cuestionado acerca del tema. De todas maneras, el DA no es indiferente cuando sucede, provocando "sentirse mal", por lo que la mayoría estaría dispuesta a reducirlo.

Cantidad y tipo de DA generado

La cantidad de desperdicios en promedio fue de 3,65kg por familia (Tabla 3), con un promedio de desperdicios por persona de 0,95kg/semana.

Al analizar la composición de los desperdicios generados, se pudo apreciar que lo que más despilfarran los hogares fueron frutas y verduras (42,6% del total), seguido por alimentos preparados (34,5% del total), productos de panadería (15,8% del total) y otros (7,1% del total). Al desglosar en forma más específica las categorías de DA evaluadas, se pudo apreciar que dentro de las frutas y verduras los alimentos más desperdiciados son cáscaras de papa, repollo y tomate con un 22,4%, 8,4% y 7,2% respectivamente. Del grupo de alimentos preparados, los más despilfarrados fueron: estofado (12,8%), arroz con agregado (12,1%) y carbonada (11,8%), todos platos típicos de la comida casera en Chile. Dentro de los productos de panadería, el pan ocupó un 95,1% de los alimentos desperdiciados; suma de pan blanco (92,3%) y pan integral (2,8%). Por último, en la categoría "otros", los alimentos más desperdiciados fueron leche fluida natural con un 24,3%, seguida del yogur (19,2%), queso (7,7%) y aceite (7,4%).

Al realizar la correlación de Pearson no se encontró asociación significativa entre la cantidad ni tipo de desperdicio generados por los hogares y las variables analizadas por la encuesta.

Costo Nutricional del DA generado

Respecto del costo nutricional de los desperdicios, este estudio muestra valores promedio por hogar para energía de 4.335kcal, con un per cápita de 1.141kcal/semana. Los macronutrientes desperdiciados fueron mayormente carbohidratos (CHO) representando el 52,1% del VCT, seguido por lípidos (27,1% del VCT) y proteínas (20,8% del VCT). Es destacable la pérdida de fibra, la cual alcanza un 12,5% del requerimiento (Tabla 4)²⁶⁻³⁰.

Respecto de los micronutrientes, la cantidad desperdiciada fue mayor para vitamina C (ácido ascórbico) y B₃ (niacina) entre las vitaminas, y de potasio y sodio entre los minerales. Sin embargo, la Tabla 4 muestra que, al evaluar el porcentaje de los nutrientes desperdiciados con relación a los requerimientos, se pudo apreciar que la situación cambia, dejando al ácido ascórbico (18% del requerimiento) y a la vitamina K (36% del requerimiento) como las vitaminas más afectadas, mientras que para los minerales los primeros lugares pasan a ser ocupados por hierro (33% del requerimiento) y cobre (22% del requerimiento).

Al analizar la procedencia de estas pérdidas nutricionales, para macronutrientes (Figura 2a) las principales fuentes

Tabla 2. Variables del comportamiento alimentario familiar obtenidas mediante la encuesta.

| Factores del Comportamiento Alimentario Familiar | % (n) |
|---|------------|
| RESPECTO DE LA COMPRA | |
| ¿Quién realiza las compras del hogar? | |
| Encargada de la alimentación | 47% (7) |
| Otro | 13% (2) |
| Encargada de la alimentación y otro | 40% (6) |
| ¿Realiza planificación de compras? | |
| Sí | 47% (7) |
| No | 53% (8) |
| ¿Usted cree que compra lo justo, más o menos de lo necesario? | |
| Más | 67% (10) |
| Justo | 33% (5) |
| Menos | 0% |
| ¿Está dispuesto a comprar productos machucados, maduros, feos (pero aptos para el consumo)? | |
| Sí | 6,7% (1) |
| No | 93,3% (14) |
| ¿Está dispuesto a comprar alimentos próximos a vencer (fecha de caducidad y/o consumir preferentemente antes...)? | |
| Sí | 33,3% (5) |
| No | 66,7% (10) |
| RESPECTO DE LA PREPARACIÓN Y CONSUMO | |
| ¿Quién cocina en su casa? | |
| Encargada de la alimentación | 53,3% (8) |
| Otro | 6,7% (1) |
| Encargada de la alimentación y otro | 40% (6) |
| Semanalmente, ¿Cuántas veces se cocina en su casa? | |
| 1 o 2 veces | 6,7% (1) |
| Todos los días | 73,3% (11) |
| Otro | 20% (3) |
| ¿Cuánto sirve? | |
| Más de lo que realmente se come | 26,7% (4) |
| Justo lo que se come | 53,3% (8) |
| Menos de lo que come | 20% (3) |

| Factores del Comportamiento Alimentario Familiar | % (n) |
|--|------------|
| ¿Al final del día le suele sobrar comida? | |
| Sí | 80% (12) |
| No | 20% (3) |
| ¿Qué suele hacer con la comida sobrante? | |
| Botarla | 80% (12) |
| Reutilizarla | 0 |
| No me sobra | 20% (3) |
| RESPECTO DE LA ACTITUD FRENTE AL DESPERDICIO | |
| ¿Qué frase lo identifica más? | |
| "Prefiero que sobre a que falte" | 60% (9) |
| "No me gusta que sobre" | 13,3% (2) |
| "Si sobra bien y si no sobra bien también" | 20% (3) |
| Ninguna | 6,7% (1) |
| ¿Cuánta comida cree que se desperdicia en su hogar? | |
| Nada | 13,3% (2) |
| Muy poco | 40% (6) |
| Moderadamente | 40% (6) |
| Bastante | 6,7% (1) |
| ¿Es importante para usted no desperdiciar comida? | |
| Sí, muy importante | 53,3% (8) |
| Sí, un poco | 20% (3) |
| No me lo he cuestionado | 26,6% (4) |
| ¿Usted cree que podría desperdiciar menos comida? | |
| Sí, definitivamente | 40% (6) |
| Sí, tal vez | 60% (9) |
| ¿Qué % del total de dinero destinado a alimentos cree usted que pierde al desperdiciar comida? | |
| <10% | 53,3% (8) |
| 10-30% | 33,3% (5) |
| >30% | 6,7% (1) |
| No desperdicio | 6,7% (1) |
| ¿Qué siente al botar la comida? | |
| Indiferencia | 13,4% (2) |
| "Me siento mal" | 86,7% (13) |

Algunas alternativas de respuesta fueron reducidas sólo a aquellas opciones indicadas por las personas encuestadas.

Encuesta sobre comportamiento familiar frente al desperdicio de alimentos y determinación del costo nutricional de éste, en una muestra de hogares en Chile: resultados de un estudio piloto

Tabla 3. Cantidad total y por tipo de DA generados en los hogares.

| GRUPO DE DA | Prom (kg) | DS | Mediana | (Q3 - Q1) |
|------------------------|-----------|------|---------|-----------|
| Frutas y Verduras | 1,55 | 1,36 | 1,14 | 1,84 |
| Productos de panadería | 0,58 | 0,57 | 0,44 | 0,63 |
| Alimentos preparados | 1,26 | 1,61 | 0,65 | 1,30 |
| Otros | 0,26 | 0,42 | 0,00 | 0,48 |
| TOTAL | 3,65 | 2,82 | 2,38 | 4,60 |

Los datos se muestran como el promedio y desviación estándar (DS) y como mediana y rango intercuartil (Q3 – Q1).

para el caso de CHO y proteínas fueron productos de panadería y alimentos preparados; y para los lípidos alimentos preparados y de la categoría "otros". Para el caso de los

micronutrientes afectados (Figura 2b) se aprecia que para la vitamina C, la vitamina K, el cobre y el potasio, la fuente principal de pérdida son las frutas y verduras, mientras que

Tabla 4. Energía, macro y micronutrientes desperdiciados por los 15 hogares, y su relación con los requerimientos diarios.

| | Total/sem | Total/día | Total persona/día | Requerimiento Diario* | % del Requerimiento |
|------------------------|-----------|-----------|-------------------|-----------------------|---------------------|
| Energía (kcal) | 65028 | 9289,7 | 162,9 | 2100 | 7,8 |
| Proteínas (g) | 3385,7 | 483,6 | 8,48 | 70 | 12,1 |
| Lípidos (g) | 1959,4 | 279,9 | 4,91 | 70 | 7,0 |
| CHO disponibles (g) | 8727,8 | 1246,8 | 21,8 | 299 | 7,3 |
| Fibra (g) | 1549,5 | 221,3 | 3,88 | 31 | 12,5 |
| Tiamina (mg) | 84,3 | 12,0 | 0,21 | 1,20 | 17,6 |
| Riboflavina (mg) | 82,6 | 11,8 | 0,21 | 1,30 | 15,9 |
| Niacina (mg) | 882,2 | 126,0 | 2,21 | 16 | 13,8 |
| Acido Pantoténico (mg) | 156,4 | 22,3 | 0,39 | 5 | 7,8 |
| Folatos (ug) | 25539,4 | 3648,5 | 64 | 400 | 16 |
| Ácido Ascórbico (mg) | 6602,4 | 943,2 | 16,5 | 90 | 18,4 |
| Vitamina A (RAE) | 25826,1 | 3689,4 | 64,7 | 900 | 7,2 |
| Vitamina D (ug) | 47,4 | 6,7 | 0,12 | 5 | 2,4 |
| Vitamina E (mg) | 229,4 | 32,7 | 0,58 | 15 | 3,8 |
| Vitamina K (ug) | 17503,1 | 2500,4 | 43,8 | 120 | 36,6 |
| Calcio (mg) | 3811,3 | 3811,3 | 66,8 | 1000 | 6,7 |
| Hierro (mg) | 1080,1 | 154,3 | 2,7 | 8 | 33,8 |
| Magnesio (mg) | 10723,5 | 1531,9 | 26,8 | 420 | 6,4 |
| Fósforo (mg) | 36252,8 | 5178,9 | 90,8 | 700 | 12,9 |
| Potasio (mg) | 131787,4 | 18826,7 | 330,2 | 4700 | 7,0 |
| Sodio (mg) | 82913,0 | 11844,7 | 207,8 | 1500 | 13,9 |
| Zinc (mg) | 841,2 | 120,1 | 2,1 | 11 | 19,2 |
| Cobre (mg) | 80,2 | 11,4 | 0,20 | 1 | 22,3 |
| Selenio (ug) | 4598,7 | 656,9 | 11,5 | 55 | 20,9 |

Para estimar el requerimiento de energía se consideró el método factorial para adulto normopeso con actividad ligera de 30kcal por kilogramo de peso²⁶, mientras que para proteínas y lípidos se utilizó 1g/kg de peso (13,3 % y 30% de las recomendaciones, respectivamente) y CHO por diferencia^{27,28}. La fibra se estimó en base al promedio recomendado para hombres adultos²⁹. Para vitaminas y minerales se consideró RDI/RDA según corresponda, de acuerdo con el *Food and Nutrition Board of the US National Academy of Sciences*³⁰.

Figura 2. Macro y micronutrientes desperdiciados, según grupo de DA.

Figura 2a. Macronutrientes según categoría de alimentos desperdiciados.

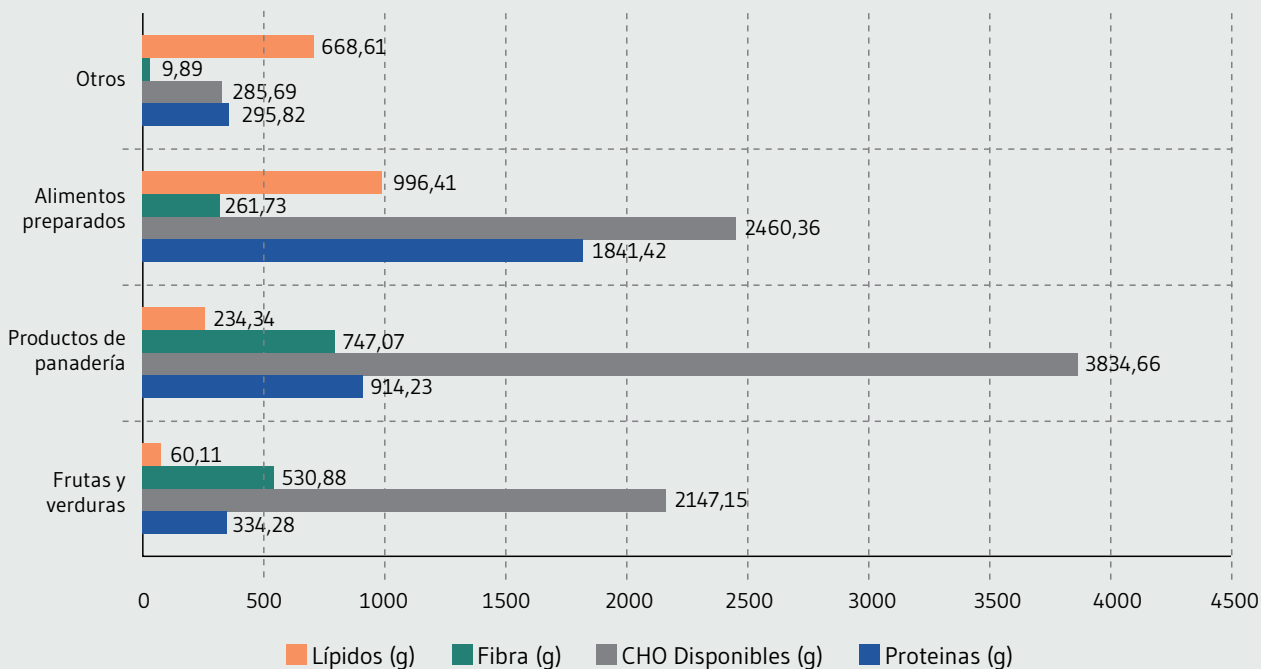
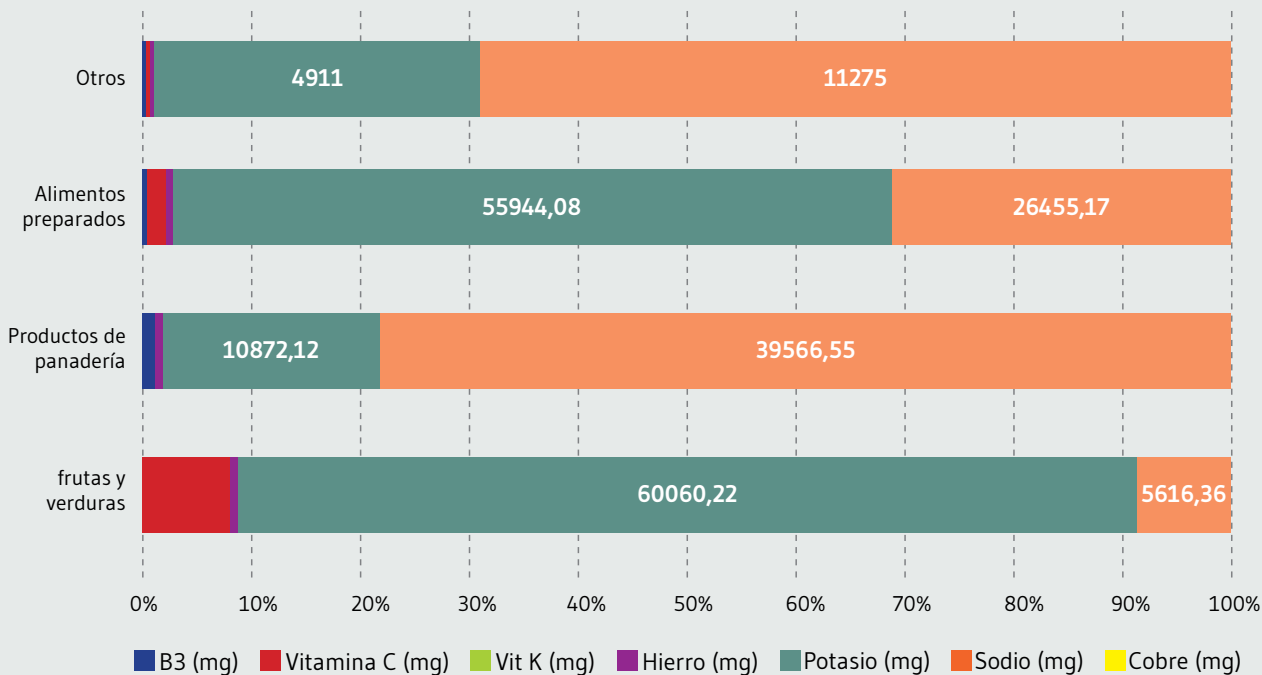


Figura 2b. Micronutrientes según categoría de alimentos desperdiciados.



para la niacina, el hierro y el sodio, la fuente son los productos de panadería.

DISCUSIÓN

Variables del comportamiento alimentario familiar

Si bien no hubo relación estadísticamente significativa entre las variables sociodemográficas y de comportamiento alimentario familiar analizadas y el DA generado, es importante relevar algunos de los resultados encontrados, ya que estos pueden ser la base para investigaciones futuras de mayor escala y con mayor poder estadístico que comprueben realmente si existen o no asociaciones, tal como se muestra en la literatura revisada. Por ejemplo, respecto a la planificación de las compras, diversas investigaciones mencionan que una adecuada lista de compra y/o una planificación de las comidas, puede resultar en la reducción del DA⁹⁻¹¹. En otras palabras, la generación de DA está directamente influenciada por el comportamiento de compra, y es inversamente proporcional a conductas como realizar una lista previa de compras o comprar sólo lo que se necesita. En ese sentido, más de la mitad (53%) de las encuestadas no realiza una planificación de compra, mientras que en España, la mayoría (65%) de los y las responsables de los alimentos en los hogares aseguran que sí la hacen, identificando que una mejor planificación de la compra, de acuerdo con el consumo de cada hogar, es el hábito que más ayudaría a reducir la cantidad de alimentos desperdiciados, seguido por el hábito de aprender a aprovechar los sobrantes de las comidas preparadas³¹.

Sumado a esto y, como parte del comportamiento frente a la preparación y consumo, Falasconi *et al.*⁴ mostraron que aspectos como comprar y cocinar en exceso, evidenciados por expresiones tales como "*Compré demasiada comida*", "*Cociné demasiada comida*" y "*No uso las sobras*", tienen una fuerte influencia en el DA. Al respecto, en este estudio el 67% de las encuestadas refiere comprar más de lo necesario, resultado que difiere con Castro²¹ cuyo estudio de opinión, también realizado en Chile, muestra una menor prevalencia (26%). Estas diferencias pueden deberse al número de individuos entrevistados y/o al nivel socioeconómico de cada muestra, además de la discrepancia entre frecuencias de compra preguntadas, que para el caso de Castro²¹ fue una frecuencia mensual. Complementando lo anterior, es importante destacar que la mayoría de las encuestadas se rige por la frase "*Prefiero que sobre a que falte*" (60%), y si bien mencionan servir "*lo justo*", a un 80% le sobra comida cuyo destino principal declarado es la basura.

En cuanto a la actitud frente al DA, los resultados de este estudio muestran que para la mayoría de las encuestadas el hecho de botar alimentos les provoca "*sentirse mal*" (86,7%). Dichos resultados coinciden con otros estudios donde se hace mención a sentimientos de culpa y disgusto al respecto^{8,9,21,32}. Estos sentimientos negativos con relación al DA, se presentan como una oportunidad para enfrentar esta problemática, ya que la mayoría estaría dispuesta a reducir este comportamiento. Esto fue comprobado por Rusell³³ en su estudio, donde muestra que las emociones negativas de los participantes se asocian con mayores intenciones de reducir el DA. A pesar de ello, existe un 13,4% que es indiferente frente al tema, resultado que también muestra Castro²¹ con un 23% que considera esta práctica como cotidiana. Esto podría relacionarse al hecho de que un 26% de las encuestadas ni siquiera se ha cuestionado qué siente cuando bota alimentos a la basura.

Cantidad y composición de los desperdicios

La cifra obtenida en este estudio para el DA promedio, tanto por hogar en una semana (3,65kg) como per cápita/semana (0,95kg), es menor al promedio de países desarrollados pero mayor al de países en vías de desarrollo¹. En los primeros, la media estimada es de 2,19kg/per cápita/semana^{34,35}, sin embargo, esta situación no es siempre así, ya que algunos estudios muestran cifras menores a lo aquí mostrado, mientras en otros pasa lo contrario. Para Canadá por ejemplo, se manejan cifras por hogar desde 2,40kg/semana y per cápita de 0,83kg/semana, sin contar productos para compostaje³⁶ y de 2,98kg de evitables, y posiblemente evitables, desperdicios por semana³⁷, mientras otros estudios muestran una realidad opuesta de hasta 4,2kg/per cápita/semana de desechos orgánicos (es decir, principalmente desechos de alimentos, aunque también se incluyen algunos artículos no comestibles compostables)³⁸. Lo mismo pasa al compararnos con Suiza donde se calculan 0,4kg/per cápita/semana de alimentos (sólidos y líquidos) desperdiciados³⁹, cifra menor a la encontrada en este estudio. Croacia por otra parte, presentaría una cifra mayor a la mostrada en este estudio con 1,44kg/per cápita/semana en promedio de desperdicios, pesquisada mediante autoreporte⁴⁰. Para países en vías de desarrollo las cifras son menores, aunque se cuenta con pocos estudios que lo demuestren. En Sudáfrica por ejemplo, en pueblos de tamaño mediano de zonas urbanas y rurales, la estimación promedio de desperdicios fue de 0,24kg/per cápita/semana⁴¹, mientras que también en Sudáfrica se obtuvieron datos de 0,15kg/per cápita/semana en Ekurhuleni y 0,22kg/per cápita/semana en Johannesburg, dos municipalidades donde se evaluó el desperdicio directo, incluyendo las partes no comestibles, depositado en el contenedor municipal⁴². En zonas

urbanas del Líbano por otra parte, la estimación es de 1,4kg/ per cápita/semana⁴³, cifra mayor a lo aquí presentado.

Algunos factores que pueden estar incidiendo en las diferencias encontradas entre la cantidad de desperdicios en esta muestra de hogares chilenos frente a otros estudios internacionales, aparte del bajo número de familias evaluadas, es el número de integrantes del hogar, pues hay estudios que realizan estimaciones per cápita mientras otros reportan la cifra por hogar sin considerar la variabilidad en número de sus integrantes. Cabe mencionar que el presente estudio se realizó en zona urbana, donde estudios muestran que es mayor el desperdicio^{36,41} y en la estación primavera-verano, cuando el consumo de frutas y verduras aumenta, aumentando también los desperdicios.

Respecto de la composición del DA, en este estudio lo más desperdiciado fueron frutas y verduras. Esto se contradice con lo recogido en la encuesta de la Universidad de Talca para hogares chilenos, donde los participantes declararon que lo más desperdiciado era comida preparada²¹. Los resultados aquí presentados coinciden con lo mostrado por Aschemann-Witzel *et al.*⁴⁴ para Uruguay, donde las sobras de frutas y verduras frescas eran la categoría que los consumidores más recuerdan desperdiciar, y coincide también con lo reportado para Ontario (Canadá), donde el principal grupo desperdiciado fue frutas y verduras, seguido por productos de panadería³⁷. Las frutas y verduras frescas contribuyen con casi el 50% del desperdicio de alimentos generado por hogares holandeses³⁹, mientras que, para Hong Kong, representan hasta el 70%; 50% de frutas y 20% de verduras⁴⁵.

Como se mencionó, el siguiente grupo más despilfarrado fueron los alimentos preparados, grupo que fue el más alto en hogares de zonas urbanas y rurales de Sudáfrica⁴¹ y en hogares de Líbano⁴³. En este estudio los productos de panadería quedaron en tercer lugar, con un desperdicio promedio por persona de 0,55kg de pan al mes. Estos resultados coinciden con lo mostrado anteriormente para hogares chilenos, donde se estimó una pérdida de 0,6kg de "marraqueta" (pan blanco más consumido en Chile) por persona al mes (datos no publicados). En Suiza por otro lado, el pan es el alimento sólido más desperdiciado (22%) seguido por los productos lácteos (17%), las verduras (14%), las frutas (12%) y la carne (7%)³⁹.

Costo nutricional del DA

En este estudio se identifican valores de pérdida energética promedio por hogar de 4.335kcal, con un per cápita de 1.141kcal/semana (163kcal/día), además de 8,48g de proteína y 21,87g de CHO. Dichos resultados son inferiores a lo expuesto en la literatura, donde Chalak *et al.*⁴³ identificó

en hogares valores promedio per cápita al día de 451,2kcal, 14,9g de proteína y 37,5g de CHO. Chen *et al.*¹⁵ por otra parte estimaron, a raíz de datos de 151 países, que globalmente se desperdician 273kcal por persona al día, lo que representa aproximadamente un 15% de la ingesta diaria recomendada (DRI), además de 7,3g de proteína (~14% de la DRI). A diferencia de estas investigaciones que estimaron un costo nutricional mayor al encontrado en este estudio, los resultados arrojados por Khalid *et al.*⁴⁶ estimaron una cantidad total de DA en el hogar per cápita equivalentes a 54,4kcal por día, 2,61g de proteína, 2,21g de lípidos y 10,6g de carbohidratos. Lo mismo muestra von Massow M. *et al.*³⁷, quienes determinaron que por hogar se pierden 3.366kcal a la semana. Estas diferencias de costo nutricional de DA encontradas pueden deberse a diversos factores, que pueden incluir desde la metodología utilizada para estimar el DA como tipo y número de hogares participantes y el periodo de tiempo en el que se llevó a cabo la estimación, hasta factores de tipo alimentario propios de la dieta de cada país partícipe de los estudios que se revisaron.

En cuanto al costo nutricional en relación con micronutrientes, Chen *et al.*¹⁵ estimaron que a nivel mundial se desperdician, 2,2mg de hierro (24% de la DRI) y 323mg de potasio (12% de la DRI), mientras que para otros micronutrientes tales como vitaminas C y K, zinc y cobre, la cantidad desperdiciada comprende entre 25-50% de los requerimientos diarios. La mayoría de estas cifras coinciden con el presente estudio, como por ejemplo el cobre (0,2mg), el potasio (323mg), el calcio (60,2mg), el ácido ascórbico (17,1mg) y la niacina (2mg). A pesar esta concordancia, al analizarlo desde el punto de vista del porcentaje que cada micronutriente desperdiciado representa frente al requerimiento, sí se encuentran diferencias. Estas discrepancias podrían deberse a que Chen *et al.*¹⁵ consideraron a 151 países para el estudio, encontrando una variación importante en las DRI de cada país partícipe, teniendo que emplear DRI diferentes en lugar de DRI globales. Además, en dicho estudio los micronutrientes que más se desperdiciaron fueron la vitamina K, zinc, manganeso y selenio, mientras que en el presente estudio la cantidad desperdiciada fue mayor para vitamina C y niacina entre las vitaminas, y de potasio y sodio entre los minerales.

Con respecto a la fibra, tanto Cooper *et al.*⁴⁷ como Chen *et al.*¹⁵ obtuvieron cantidades similares a los 3,8g presentados en este estudio (3,4g y 3,5g respectivamente). Cantidades menores obtuvo Chalak *et al.*⁴³ con 2,9g y Khalid *et al.*⁴⁵ con 0,75g de fibra desperdiciada. Respecto a su procedencia, la fibra desperdiciada proviene principalmente de los productos de panadería (48%) y de las frutas y verduras (34%) para este estudio, resultado similar a Chen *et al.*¹⁵ que muestra que el 46% proviene de cereales y el 41% de frutas y

verduras. Cooper *et al.*⁴⁷ también obtuvieron procedencias similares (verduras frescas y ensaladas un 31% y productos de panadería un 29%). Los productos de panadería también resultaron ser la principal fuente del hierro desperdiciado, probablemente debido a que la harina en Chile se encuentra fortificada con este mineral, transformando al pan en una fuente alimentaria para la población nacional.

Cabe destacar el costo que representa el DA para dos componentes claves en la nutrición y/o salud humana, como son la fibra y el hierro, ya que su alta pérdida (12,5% y 33,8% del requerimiento diario respectivamente) contrasta con la importancia y beneficios que ambos conllevan a la salud de la población chilena, considerando su perfil epidemiológico actual. Para el caso de la fibra, se ha comprobado que su ingesta se asocia con una menor probabilidad de tener síndrome metabólico⁴⁸, y que quienes la consumen en mayores cantidades pueden beneficiarse con una reducción en la incidencia de desarrollar cáncer colorrectal⁴⁹. Otros beneficios que se reportan son la disminución de la presión arterial y colesterol, un menor riesgo de enfermedad cardiovascular y un mejor control de la diabetes *mellitus* II⁵⁰. La ingesta diaria de fibra en la población chilena es baja, no alcanzando el requerimiento, con valores reportados de 12,5g en hombres y 11,5g en mujeres⁵¹, por lo cual su pérdida por medio del DA, sumada al desperdicio de frutas y vegetales, resulta ser un hecho contraproducente para la preservación de la salud y el control de algunas enfermedades crónicas⁵⁰. Por otro lado, según la Encuesta Nacional de Salud del año 2003, la prevalencia de anemia (hemoglobina $\leq 12\text{mg}\%$) en mujeres chilenas era de 5,1%⁵². A pesar de que no hay reportes oficiales más recientes en el país, la deficiencia de hierro es la deficiencia nutricional más prevalente y la principal causa de anemia en todo el mundo, siendo la baja ingesta una de las causas principales⁵³. Si bien la mediana de ingesta de hierro (15,1mg/día hombres y 11mg/día mujeres) cubre el requerimiento diario estipulado⁵¹, una pérdida por medio del DA podría llevar a un insuficiente consumo, causando anemia propiamente tal y otras manifestaciones⁵².

Fortalezas y limitaciones

Existen varios estudios que evalúan la cantidad, composición y/o impacto del desperdicio a nivel de hogares alrededor del mundo, sin embargo, en estos estudios las definiciones de inclusión de desperdicios, las metodologías de recolección de datos y el número de familias evaluadas difieren considerablemente, dificultando la comparación entre ellos⁵⁴.

Con respecto a la definición de desperdicios, para este estudio se consideró como desperdicio las partes comestibles y

potencialmente comestibles de los alimentos (cáscaras, tallos, hojas, piel, grasa, etc.), lo cual está en acuerdo con lo recomendado por la FAO en 2019³. Esto difiere de la definición de la Comisión Europea⁵⁵, donde desperdicio también incluye las partes no comestibles de los alimentos como huesos, carozos, espinas, entre otros. Esta decisión se considera adecuada ya que fue tomada en función del objetivo de valorizar nutricionalmente las pérdidas, para lo cual no se considera aquello que no forma parte de la dieta habitual. Por otra parte, se consideraron todos los desperdicios generados por los hogares, incluyendo aquéllos cuyo destino son los compostadores de traspatio, la alimentación de mascotas y/o la eliminación por el desagüe. Esto puede ser un sesgo en la interpretación de los datos ya que los desperdicios podrían estar siendo aprovechados para la alimentación de animales (87% de los hogares encuestados tenía mascotas), lo cual para las familias podría no significar un desperdicio. Estas variaciones en la definición y destino de los DA podrían explicar en parte, la diferencia encontrada con estudios que sí contemplan las partes no comestibles de alimentos⁴² y/o que dejan fuera los desperdicios reutilizados o bien eliminados por otras vías⁴¹.

En cuanto a la metodología empleada, existe una alta variabilidad en los estudios, especialmente en lo referido a la forma de recolección de la información. Por ejemplo, en Italia Giordano *et al.*⁵⁶, realizaron un estudio en 388 familias, comparando las cantidades de desperdicios evaluados mediante pesaje diario y por medio de un cuestionario, mientras que, en Croacia, se determinó la cantidad de desperdicio producido en una semana por 115 familias, sólo mediante encuesta⁴⁰. Silvennoinen *et al.*⁵⁷ también encuestaron a 380 hogares en Finlandia, donde evaluaron la eliminación de alimentos sólidos y de leche líquida durante un período de dos semanas. El método de entrevista también ha sido utilizado para evaluar el desperdicio de alimentos, tal como lo muestra una investigación en Serbia en 494 ciudadanos³². A su vez, van Dooren *et al.*³⁹, además de realizar entrevistas a 1.105 personas utilizando una aplicación telefónica, realizaron la clasificación de residuos sólidos domésticos de 130 hogares en 13 ciudades de los Países Bajos. En América Latina, un estudio evaluó el desperdicio de alimentos en 540 hogares uruguayos por medio de método mixto con preguntas abiertas⁴⁴. De hecho, según un metaanálisis publicado por Xue *et al.* (2017), más de la mitad de los artículos publicados sobre el DA a lo largo de la cadena se basó en datos secundarios, mientras que sólo alrededor del 20% utilizaron observaciones directas. Esto podría verse con cautela, ya que según lo concluido por van der Werf *et al.*³⁴, las encuestas estarían subestimando la cantidad real de desperdicios generados por los hogares. Una fortaleza de este estudio entonces sería que el DA fue evaluado por método directo, donde las familias pesaron y registraron los alimentos desperdiciados, para lo cual fueron

previamente capacitadas. Esto último, si bien podría representar un sesgo en el análisis de datos o en la selección de alimentos, es también una fortaleza que otorga seguridad a los datos reportados, dando mayor validez al costo nutricional reportado para dichos desperdicios.

El método directo a su vez reduce el acceso a los hogares ya que se requiere de parte de ellos una mayor participación y tiempo. Chile carece de un sistema centralizado de recolección de DA por lo que no es posible analizar datos masivos como en otros países. Aun así, era deseable haber tenido acceso a un mayor número de hogares, con lo cual, además de validar la encuesta, se podrían obtener conclusiones significativas respecto del comportamiento alimentario familiar frente al DA y la cantidad y tipo generado por los hogares. Se espera que a futuro se puedan realizar investigaciones en un número mayor de hogares y se incluyan distintos estratos socioeconómicos y/o zonas geográficas que puedan ser más representativos de la realidad del país.

CONCLUSIONES

Hasta la fecha, este es el primer estudio en Chile que determina variables sobre el comportamiento alimentario familiar con relación al desperdicio de alimentos. Al ser un estudio piloto con bajo número de familias, no se pudo apreciar relación estadísticamente significativa entre las variables socio-demográficas, de compra, preparación, consumo y actitud, y la cantidad y/o tipo de DA generados. Pese a ello, la encuesta utilizada fue validada por expertos, parte de ellos pertenecientes al comité de prevención de PDA de Chile, por lo que es un insumo valioso que puede ser utilizado para obtener datos a mayor escala y así poder determinar con mayor poder estadístico la existencia de asociaciones entre comportamiento y DA como lo muestran estudios internacionales. Respecto a la cantidad de DA, determinado por método directo, ésta se ubicó en una situación intermedia entre lo mostrado para países desarrollados y en vías de desarrollo, teniendo a las frutas y verduras como los principales alimentos afectados. Para las familias, el DA generado resultó en un costo nutricional significativo, el cual para algunos micronutrientes equivale a más del 15% del requerimiento (36% vitamina K, 18% Vitamina C, 33% hierro y 22% cobre). En general, los resultados de esta investigación muestran que el DA representa un costo evitable en calorías y nutrientes importantes para la nutrición y salud de la población chilena, y que aún existe baja conciencia al respecto, evidenciada por un comportamiento que posibilita el desperdicio de alimentos en los hogares. Se espera que los datos aquí presentados

respecto de la cantidad, composición, comportamiento alimentario familiar e impacto nutricional sean un insumo para lograr las metas planteadas por el país en cuanto a la reducción de PDA y sirvan de base para generar estrategias destinadas al fomento de un consumo sostenible.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a las familias participantes por su disposición y seriedad al participar en este estudio. También agradecemos a la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Chile, que facilitó los implementos para que las familias pudiesen realizar la cuantificación y clasificación de los desperdicios.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

PC: Conceptualización, Metodología, Análisis formal, Redacción-Revisión y edición, Redacción-Borrador original, Recursos. MM: Conceptualización, Metodología, Análisis formal, Investigación, Análisis de datos. MJ: Redacción-Revisión y edición, Redacción-Borrador original. CH, CJ y YS: Conceptualización, Metodología, Investigación.

FINANCIACIÓN

Esta publicación, así como el estudio que le dio origen, no contaron con financiamiento externo de fondos concursables ni otros existentes. Los implementos y material de escritorio utilizados fueron aportados por la Escuela de Nutrición y Dietética y el Departamento de Nutrición de la Universidad.

CONFLICTO DE INTERESES

Las personas autoras declaran que han cumplido totalmente con todos los requisitos éticos y legales pertinentes, tanto durante el estudio como en la producción del manuscrito; que no hay conflictos de intereses de ningún tipo; que todas

las fuentes financieras se mencionan completa y claramente en la sección de agradecimientos; y que están totalmente de acuerdo con la versión final editada del artículo.

REFERENCIAS

- (1) Gustavsson J, Cederberg C, Sonesson U, Van Otterdijk R, Meybeck A. Global Food Losses and Food Waste. Extent, causes and prevention [Internet]. Roma: FAO; 2011. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i2697e.pdf>
- (2) FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. 2020. The State of Food Security and Nutrition in the World 2020. Transforming food systems for affordable healthy diets. Rome, FAO.
- (3) FAO. El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Progresos en la lucha contra la pérdida y el desperdicio de alimentos. [Internet]. Roma; 2019. Disponible en: <http://www.fao.org/3/ca6030es/ca6030es.pdf>
- (4) Falasconi L, Cicatiello C, Franco S, Segrè A, Setti M, Vittuari M. Such a Shame! A Study on Self-Perception of Household Food Waste. Sustainability. 2019; 11(1): 12-20. doi: 10.3390/su11010270
- (5) FAO. Pérdida y desperdicios de alimentos en América Latina y el Caribe. Boletín N°3. [Internet]. 2016. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i5504s.pdf>
- (6) Bravi L, Francioni B, Murmura F, Savelli E. Factors affecting household food waste among young consumers and actions to prevent it. A comparison among UK, Spain and Italy. Resour Conserv Recycl. 2020; 153. doi: org/10.1016/j.resconrec.2019.104586
- (7) Di Talia E, Simeone M, Scarpato D. Consumer behaviour types in household food waste. J Clean Prod. 2019; 214: 166-72. doi: org/10.1016/j.jclepro.2018.12.216
- (8) Quested T, Marsh E, Stunell D, Parry A. Spaghetti soup: the complex world of food waste behaviours. Resour Conserv Recycl. 2013; 79: 43-51. doi: org/10.1016/j.resconrec.2013.04.011
- (9) Stefan V, Van Herpen E, Tudoran A, Lähteenmäki L. Avoiding food waste by Romanian consumers: the importance of planning and shopping routines. Food Qual Prefer. 2013; 28: 375-81. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.11.001>
- (10) Visschers V, Wickli N, Siegrist M. Sorting out food waste behaviour: a survey on the motivators and barriers of self-reported amounts of food waste in households. J Environ Psychol. 2016; 45: 66-78. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvp.2015.11.007>
- (11) Diaz-Ruiz R, Costa-Font M, Gil JM. Moving ahead from food-related behaviours: an alternative approach to understand household food waste generation. J Clean Prod. 2017; 172: 1140-51. doi: org/10.1016/j.jclepro.2017.10.148
- (12) Setti M, Banchelli F, Falasconi L, Vittuari M. Consumers' food cycle and household waste. When behaviors matter. J Clean Prod. 2018; 185: 694-706. doi: org/10.1016/j.jclepro.2018.03.024
- (13) Evans D. Beyond the throwaway society: Ordinary domestic practice and a sociological approach to household food waste. Sociology. 2012; 46(1): 41-56. doi: org/10.1177/0038038511416150
- (14) Neff RA, Kanter R, Vandevijvere S. Reducing Food Loss and Waste While Improving The Public's Health. Health Aff (Millwood). 2015; 34(11): 1821-9. doi: 10.1377/hlthaff.2015.0647
- (15) Chen C, Chaudhary A, Mathys A. Nutritional and environmental losses embedded in global food waste. Resour Conserv Recycl. 2020; 160: 1-12. doi: org/10.1016/j.resconrec.2020.104912
- (16) Buzby JC, Wells HF, Hyman J. The Estimated Amount, Value, and Calories of Postharvest Food Losses at the Retail and Consumer Levels in the United States. EIB. 2014; (121): 1-42. Disponible en: www.ers.usda.gov/publications/eib-economic-information-bulletin/eib-xxx.aspx
- (17) Lipinski B, Hanson C, Lomax J, Kitinoya L, Waite R, Searchinger T. Reducing food loss and waste. Working paper, installment 2 of Creating a sustainable food future. World Resources Institute. Washington, DC; 2013. Disponible en: <http://www.worldresourcesreport.org>
- (18) Serafini M, Lee WTK, Toti E, Bucatariu C, Fonseca JM, Van Otterdijk R, et al. Global variations in micro-nutrient losses in the fruit and vegetables supply chain [Internet]. Presentado en: The First International Congress on Postharvest Loss Prevention; 2015; Oct. 4-7; Roma.
- (19) Objetivo 12: Producción y consumo responsable. [Internet]. Objetivos de Desarrollo Sostenible. 2015 [citado 16 diciembre 2020]. Disponible en: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-12-responsible-consumption-and-production.html>
- (20) Eguillor P, Acuña D. Pérdida y Desperdicio de Alimentos (PDA) en Chile: Avances y Desafíos [Internet]. ODEPA; 2019 [citado 15 noviembre 2020]. Disponible en: https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/12/ArticuloPDA_Diciembre2019.pdf
- (21) Castro M. Cuánto alimento desperdician los chilenos. La Tercera [Internet]. 2011 [citado 15 octubre 2020]. 14-15. Disponible en: <https://studylib.es/doc/4834182/cu%C3%A1nto-alimento-desperdician-los-chilenos>
- (22) INE. Jefatura de hogar: usos del concepto, historia, críticas y expresión en los indicadores [Internet]. 2016. Disponible en: https://historico-amu.ine.cl/genero/files/estadisticas/pdf/documentos/jefatura_hogar.pdf
- (23) Actualización clasificación GSE AIM y manual de aplicación. Chile; 2019.
- (24) Urteaga RC, Mateluna AA. Valor Nutricional de Preparaciones Culinarias habituales en Chile. 2002. 110 p.
- (25) NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). A century of trends in adult human height. Elife. 2016; 5: e13410. doi: 10.7554/eLife.13410. PMID: 27458798; PMCID: PMC4961475.
- (26) Carrasco N Fernando, Reyes S Eliana, Núñez B Cherie, Riedemann S Karen, Rimler S Olga, Sánchez G Gabriela, et al. Gasto energético de reposo medido en obesos y no obesos: comparación con la estimación por fórmulas y ecuaciones propuestas para población chilena. Rev Med Chile. 2002; 130(1): 51-60. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872002000100007>
- (27) FAO. Dietary protein quality evaluation in human nutrition, Report of an FAO Expert Consultation [Internet]. 2011; 31 March–2 April.
- (28) FAO. Fats and fatty acids in human nutrition. Report of an expert consultation. Food and Nutrition paper [Internet]. 2008; Nov. 10-14.
- (29) U.S. Department of Agriculture and U.S. Department of Health and Human Services. Dietary Guidelines for Americans,

- 2020-2025. 9th Edition. December 2020. Available at DietaryGuidelines.gov
- (30) Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirements. Washington, DC: The National Academies Press [Internet]. 2006. doi: org/10.17226/11537
- (31) HISPACOOOP. Estudio sobre el desperdicio de alimentos en los hogares [Internet]. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad - Instituto Nacional del Consumo. 2012. p. 93. Disponible en: <https://www.hispacoop.com/home/index.php/2012-11-08-03-43-12/72-estudio-sobre-el-desperdicio-de-alimentos-en-los-hogares/file>
- (32) Djekic I, Miloradovic Z, Djekic S, Tomasevic I. Household food waste in Serbia e Attitudes, quantities and global warming potential. *J Clean Prod.* 2019; 229: 44-52. doi: org/10.1016/j.jclepro.2019.04.400
- (33) Russell SV, William C, Unsworth KL, Robinson C. Bringing habits and emotions into food waste behaviour. *Resour Conserv Recycl.* 2017; 125: 107-14. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.06.007>
- (34) Van der Werf P, Seabrook JA, Gilliland JA. Food for thought: Comparing self-reported versus curbside measurements of household food wasting behavior and the predictive capacity of behavioral determinants. *Waste Management.* 2020; 101: 18-27. doi: org/10.1016/j.wasman.2019.09.032
- (35) Van der Werf P, Gilliland JA. A systematic review of food losses and food waste generation in developed countries. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Waste and Resource Management.* 2017; 170(2): 66-77. doi: org/10.1680/warm.16.00026
- (36) Van der Werf P, Seabrook JA, Gilliland JA. The quantity of food waste in the garbage stream of southern Ontario, Canada households. *PLoS One.* 2018; 13(6): e0198470. doi: org/10.1371/journal.pone.0198470
- (37) Von Massow M, Parizeau K, Gallant M, Wickson M, Haines J, Ma DWL, et al. Valuing the Multiple Impacts of Household Food Waste. *Front Nutr.* 2019; 6: 143. doi: 10.3389/fnut.2019.00143
- (38) Parizeau K, von Massow M, Martin R. Household-level dynamics of food waste production and related beliefs, attitudes, and behaviors in Guelph, Ontario. *Waste Manag.* 2015; 35: 207-17. doi: org/10.1016/j.wasman.2014.09.019
- (39) Van Dooren C, Janmaat O, Snoek J, Schrijnen M. Measuring food waste in Dutch households: A synthesis of three studies. *Waste Manag.* 2019; 94: 153-64. doi: 10.1016/j.wasman.2019.05.025
- (40) Ilakovac B, Voca N, Pezo L, Cerjak M. Quantification and determination of household food waste and its relation to sociodemographic characteristics in Croatia. *Waste Manag.* 2020; 102: 231-40. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.10.042>
- (41) Chakona G, Shackleton C.M. Local setting influences the quantity of household food waste in mid-sized South African towns. *PLoS One.* 2017; 12(12): e0189407. doi: org/10.1371/journal.pone.0189407
- (42) Oelofse S, Muswema A, Ramukhwatho F. Household food waste disposal in South Africa: A case study of Johannesburg and Ekurhuleni. *S Afr J Sci.* 2018; 114(5/6): 40-5. doi: org/10.17159/sajs.2018/20170284
- (43) Chalaka A, Abiad M.G, Diab M, Nasreddine L. The Determinants of Household Food Waste Generation and its Associated Caloric and Nutrient Losses: The Case of Lebanon. *PLoS One.* 2019; 14(12): e0225789. doi: org/10.1371/journal.pone.0225789
- (44) Aschemann-Witzel J, Giménez A, Ares G. Household food waste in an emerging country and the reasons why: Consumer's own accounts and how it differs for target groups. *Resour Conserv Recycl.* 2019; 145: 332-8. doi: org/10.1016/j.resconrec.2019.03.001
- (45) Zan F, Dai J, Hong Y, Wong M, Jiang F, Chen G. The characteristics of household food waste in Hong Kong and their implications for sewage quality and energy recovery. *Waste Manag.* 2018; 74: 63-73. doi: org/10.1016/j.wasman.2017.11.051
- (46) Khalid S, Naseer A, Shahid M, Mustafa Shah G, Irfan Ullah M, Waqar A, et al. Assessment of nutritional loss with food waste and factors governing this waste at household level in Pakistan. *J Clean Prod.* 2019; 206: 1015-24. doi: org/10.1016/j.jclepro.2018.09.138
- (47) Cooper KA, Qusteded TE, Lanctuit H, Zimmermann D, Espinoza-Orias N, Roulin A. Nutrition in the Bin: A Nutritional and Environmental Assessment of Food Wasted in the UK. *Front in Nutrition.* 2018; 5(19). doi: 10.3389/fnut.2018.00019
- (48) Wei B, Liu Y, Lin X, Fang Y, Cui J, Wan J. Dietary fiber intake and risk of metabolic syndrome: A meta-analysis of observational studies. *Clinical Nutr.* 2018; 37(6): 1935-42. doi: org/10.1016/j.clnu.2017.10.019
- (49) McRae M. The Benefits of Dietary Fiber Intake on Reducing the Risk of Cancer: An Umbrella Review of Meta-analyses. *J Chiropr Med.* 2018; 17(2): 90-6. doi: org/10.1016/j.jcmm.2017.12.001
- (50) Cabrera J, Cárdenas M. Importancia de la fibra dietética para la nutrición humana. *Rev Cubana Med Gen Integr.* 2006; 22(4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S086421252006000400011&lng=es
- (51) Ministerio de Salud. Encuesta Nacional de Consumo Alimentario. Informe Final [Internet]. 2010. Disponible en: https://www.minsal.cl/sites/default/files/ENCA-INFORME_FINAL.pdf
- (52) Ministerio de Salud. Resultados Primera Encuesta de Salud, Chile 2003 [Internet]. 2003. Disponible en: <http://www.medicinadefamiliares.cl/Protocolos/encnacsalres.pdf>
- (53) Olivares M, Walter T. Consecuencias de la deficiencia de hierro. *Rev Chil Nutr.* 2003; 30(3): 226-33. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182003000300002>
- (54) WRAP. Food waste report: The food we waste [Internet]. 2008. Disponible en: <http://wrap.s3.amazonaws.com/the-food-we-waste.pdf>
- (55) European Commission. Analysis of the evolution of waste reduction and the scope of waste prevention [Internet]. 2010. Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/waste/prevention/pdf/report_waste.pdf
- (56) Giordano C, Alboni F, Falasconi L. Quantities, Determinants, and Awareness of Households' Food Waste in Italy: A Comparison between Diary and Questionnaires Quantities. *Sustainability.* 2019; 11(12): 3381. doi: org/10.3390/su11123381
- (57) Silvennoinen K, Katajajuuri J, Hartikainen H, Heikkilä L, Reinikainen A. Food waste volume and composition in Finnish households. *Br Food J.* 2014; 116(6): 1058-68. doi: org/10.1108/BFJ-12-2012-0311

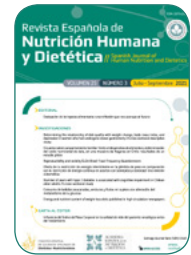
Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



RESEARCH ARTICLE

Reproducibility and validity ELSA-Brasil Food Frequency Questionnaire

Oscar Geovanny Enriquez Martínez^a, Carla Moronari de Oliveira Aprelini^a, Taiz Karla Brunetti Moreira^a, Silian Angela Ávila Alves^a, Taísa Sabrina Silva Pereira^b, Jordana Herzog Siqueira^a, Lara Onofre Ferriani^a, Carolina Perim de Faria^a, Maria del Carmen Bisi Molina^{c,*}

^aPublic Health Program, Health Sciences Center, Federal University of Espírito Santo, Vitória, Brazil.

^bUniversity of the Americas Puebla, San Andrés Cholula, Mexico.

^cHealth and Nutrition Program, Federal University of Ouro Preto, Ouro Preto, Brazil.

*mdcarmen2007@gmail.com

Assigned Editor: Desirée Valera Gran. Universidad Miguel Hernández. Elche, España.

Received: 01/20/2021; accepted: 03/17/2021; published: 05/22/2021.

KEYWORDS

Diet;
Reproducibility of
Results;
Validation Study;
Surveys and
Questionnaires.

Reproducibility and validity ELSA-Brasil Food Frequency Questionnaire

ABSTRACT

Introduction: To investigate the association between diet and health effects in population surveys, it is necessary to have precise tools that allow estimating the habitual consumption of the population. Aim: To evaluate the reproducibility and validity of the ELSA-Brasil food frequency questionnaire (FFQ) to assess macro and micronutrients intake.

Material and Methods: We collected dietary information of 281 participants which completed two ELSA-Brasil food frequency questionnaires over a year period and three records. To assess the reproducibility of the FFQ, we compared the macro and micronutrients intake from the two FFQ while to assess the validity, we compared the intakes of FFQ with the mean of three records. The intraclass correlation test (ICC) and agreement percentages of nutrient intake were calculated after categorization by tertiles.

Results: ICC coefficients for reproducibility ranged from 0.51 (polyunsaturated fat) to 0.70 (magnesium) while the ICC coefficients for validity ranged from 0.14 to 0.61 for omega 3 and magnesium, respectively. The exact concordances between methods ranged from 37% for omega 3 to 50.2% for magnesium (mean=44.6%). An average disagreement of 13.4% was found.

Conclusions: This study suggests that the ELSA-Brasil FFQ is suitable tool to assess dietary intake with a satisfactory reproducibility and relative validity.



PALABRAS CLAVE

Dieta;
Reproducibilidad de los Resultados;
Estudio de Validación;
Encuestas y Cuestionarios.

Reproducibilidad y validez del cuestionario de frecuencia alimentaria ELSA-Brasil

RESUMEN

Introducción: Para investigar la asociación entre dieta y efectos en salud en encuestas poblacionales, es necesario disponer de herramientas precisas que permitan estimar el consumo habitual de la población. **Objetivo:** Evaluar la reproducibilidad y validez del cuestionario de frecuencia alimentaria (FFQ) del ELSA-Brasil para evaluar la ingesta de macro y micronutrientes.

Material y Métodos: Recopilamos información dietética de 281 participantes que completaron dos cuestionarios de frecuencia alimentaria del ELSA-Brasil durante un período de un año y tres registros. Para evaluar la reproducibilidad del FFQ, comparamos la ingesta de macro y micronutrientes de los dos FFQ mientras que, para evaluar la validez, comparamos las ingestas de FFQ con la media de tres registros. La prueba de correlación intraclase (ICC) y los porcentajes de acuerdo de la ingesta de nutrientes se calcularon después de la categorización por tertiles.

Resultados: En la evaluación de la reproducibilidad, los coeficientes ICC variaron de 0,51-0,70 para magnesio de grasas poliinsaturadas, respectivamente; en la evaluación de la validez, oscilaron entre 0,14 y 0,61 para omega 3 y magnesio, respectivamente. Las concordancias exactas entre los métodos oscilaron entre el 37% para omega 3 y el 50,2% para magnesio (media=44,6%). Se encontró un desacuerdo promedio del 13,4%.

Conclusiones: Este estudio sugiere que ELSA-Brasil FFQ es una herramienta adecuada para evaluar la ingesta dietética con una reproducibilidad satisfactoria y validez relativa.

KEY MESSAGES

1. Precise and accurate dietary assessment studies are needed to find the relationship between diet and disease.
2. Elsa-Brasil is the largest cohort study in Latin America that needs validated questionnaires to make health and nutrition inferences.
3. The validation and reproducibility of the FFQ nutrients is an adequate tool for the assessment of dietary intake in ELSA-Brasil participants.

CITATION

Enriquez Martinez OG, Moronari de Oliveira Aprelini C, Brunetti Moreira TK, Ávila Alves SA, Silva Pereira TS, Herzog Siqueira J, Onofre Ferriani L, Perim de Faria C, Bisi Molina MC. Reproducibility and validity ELSA-Brasil Food Frequency Questionnaire. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2021; 25(3): 294-302. doi: 10.14306/renhyd.25.3.1244

INTRODUCTION

In recent decades, nutritional epidemiology has improved the understanding of the complex relationship between diet and cardiometabolic diseases. Nowadays, it is already known that the food components affect either the risk of these diseases or prevention^{1,2}. Therefore, it is essential to investigate food consumption to learn how the diet impacts the health-disease process. However, since the diet is an exposure that is difficult to measure, a significant challenge facing epidemiological studies of nutrition is dietary information inaccuracy³.

Given these findings, to investigate the associations between diet (exposure) and health outcomes in population surveys, it is necessary to measure food consumption as accurately as possible, estimating habitual consumption and using the available dietary methods. For this reason, evaluating the quality of the measure is essential. Thus, to ensure greater accuracy and precision when determining the occurrence of possible measurement errors, specific to the methods, to minimize bias that may arise in scientific research, and to adding precision in the analyzes that involve research between diet/nutrients and outcomes, validation and reliability must be evaluated^{4,5}. Therefore, the greater the number of nutrients evaluated through validation studies, the better the instrument's performance in the research.

The instrument of collection of dietary data considered most appropriate and used in epidemiological studies is the Food Frequency Questionnaire (FFQ), mainly for reasonably estimating the individual's usual diet and for being a simple, low-cost, and highly applicable instrument. The FFQ must be specific for each population, presenting a list of foods that reflect the place's dietary pattern being studied and identifying the portions commonly consumed^{3,4}.

However, it is considered that the FFQ has less accuracy when compared to other methods of assessing consumption that present specific measures^{3,6}. Thus, since it is a method with the characteristics mentioned and used in a specific population, it is necessary to validate the FFQ to assess its performance compared to a reference method, making it more accurate and precise^{6,7}. In this sense, there is no ideal instrument for comparison since all have limitations. However, the 24-hour Food Record or Recall has been suggested as reference methods for validating FFQ, as it presents different systematic errors^{6,8}. Besides, it is also crucial to evaluate reproducibility, as certifying that the consumption values found are similar between two applications of the instrument at different times⁹.

ELSA-Brasil developed its own FFQ (114 food items) and tested its reproducibility and validity for twelve nutrients¹⁰. It is relevant to highlight that ELSA-Brasil is a follow-up study covering a wide range of health variables. It has increasingly sought to understand and expand the analysis of the diet and its different components on health outcomes. Whereas that diet can be one of the leading modifiable determinants of the risk of chronic diseases, it is essential to validate other nutrients from the FFQ-ELSA-Brasil. Thus, the validation will estimate the measurement errors inherent to the method, which are seen as the primary source of bias in epidemiological studies.

Therefore, the objective of this study is to evaluate the reproducibility and validity of the FFQ applied in the ELSA-Brasil study for selected macro and micronutrients: (Animal and vegetable protein, fructose, Total Conjugated Linoleic Acid, Saturated Fat, Mono and Polyunsaturated, Omega 3, Magnesium, Vitamin D, and B vitamins [B₆, B₉, and B₁₂]). The reference method adopted was the food register applied in a subsample of ELSA-Brasil.

MATERIAL AND METHODS

The Longitudinal Study on Adult Health (ELSA-Brasil) is a cohort of 15,105 public servants, active and retired, of both sexes, aged 35 to 74 years old, started in 2008. It has been conducted in six Health Centers Research (USP, UFMG, UFBA, UFRGS, and UFES) and a research institution of the Ministry of Health, FIOCRUZ / RJ¹¹.

For the FFQ ELSA-Brasil validation study, a random subsample consisting of 150 men and 150 women was selected. The FFQ-ELSA-Brasil was applied in two moments, in the first contact with the participant (FFQ1) and one year later (FFQ2); In the interval between the application of the FFQs, three food registers (FR) were applied (Figure 1).

The ELSA-Brasil FFQ is a semi-quantitative questionnaire containing 114 food items and aims to assess the participants' regular consumption in the last 12 months¹². The instrument was validated by Molina *et al.*¹⁰ for the following nutrients: carbohydrates (g), proteins (g), lipids (g), fiber (mg), calcium (mg), iron (mg), potassium (mg), selenium (µg), zinc (mg), vitamin A (IU), vitamin C (mg) and vitamin E (mg). This study will validate selected macro and micronutrients (animal and vegetable protein, fructose, total conjugated linoleic acid, saturated fat, mono and polyunsaturated fat, omega 3, magnesium vitamin D, and B vitamins [B₆, B₉, and B₁₂]).

Figure 1. The flow of application of dietary instruments for the validation of nutrients from Food Frequency Questionnaires – ELSA-Brasil.



The ELSA-Brasil FFQ is structured in three sections: (1) food/preparations, (2) measures of consumption portions and (3) frequency of consumption, with eight response options: “more than 3 times/day”, “2-3 times/day”, “1 time/day”, “5-6 times/week”, “2-4 times/week”, “1 time/week”, “1-3 times/month” and “never/almost never”¹². For the application of the FFQ-ELSA-Brasil, the interviewer used a standardized kit of utensils to facilitate the understanding of home measurements. The participant had an answer card in hand with the frequency of consumption options to ease the interview.

Considering the application of the FR-24h, to support the registration of the information was delivered to the participant an instruction manual and a photographic life-size food utensils album. The FRs showed representativeness regarding weekdays (Monday to Friday) and weekend days (Saturday or Sunday).

As it is a multicenter study, the procedures were standardized, and all research centers performed data collection in the same period. Participants were scheduled to confirm the date for holding the FRs and the date on which the completed record would be checked and collected.

After applying the FFQ and FR, the data was inserted into the Nutrition Data System for Research (NDSR) software¹³ from the University of Minnesota (NCC) to quantify the nutrients. For a single food, “cassava flour,” information from the Brazilian Food Composition Table (TACO)¹⁴ from the State University of Campinas – UNICAMP was used.

For the correction of intra-individual variability in food consumption, the values obtained in the FRs were attenuated (ratio between intra-individual variability and among individuals), using the PC-SIDE program (Department of Statistics, Iowa State University, Iowa, United States)^{15,16}. This process resulted in an estimate of the individual values of energy and nutrients. Adjustment for energy was performed using the residual method to correct nutrient estimates by total energy intake¹⁷.

The normality of nutrients was verified, and the means and standard deviations were estimated using appropriate statistical tests. For the analyzes of reproducibility and validity of the FFQ, the correlation coefficients were calculated intraclass (CCI) between FFQ1 and FFQ2 and between FRs and FFQ2. The nutrient intake by all participants was categorized into tertiles, calculating the percentage of exact agreement (even tertile), adjacent (adjacent tertiles), and discordant (opposite tertiles) to assess the degree of misclassification error. The statistical analyzes were performed using the SPSS program, version 18.0 (SPSS Inc., Chicago, United States).

As a multicenter study, the ELSA-Brasil project was approved by the National Research Ethics Committee and each institution’s committees involved¹¹; all participants signed the Free and Informed Consent Form.

RESULTS

Of the initial sample of three hundred participants, seven did not complete the third registration, and 12 did not respond to the second FFQ. Therefore, the final sample was composed of 281 participants, 136 (48.4%) men, and 145 (51.6%) women; 154 (54.8%) aged 35-54 years and 127 (45.2%) between 55 to 74 years old; with approximately 40% belonging to the functional category of technical level. The percentage of participants in each research center ranged from 15.3% to 18.9% (data not shown in table).

Table 1 shows the crude means and standard deviations and adjusted variables (energy and nutrients) obtained in FFQ1 and FF2, in addition to the ICC and the agreement between energy and nutrients measured in the FFQ at both times. High variability is observed in the consumption of energy and nutrients in the two measurements. The average energy consumption and all analyzed nutrients were lower in FFQ2 when compared to FFQ1. The energy-adjusted ICC values ranged from 0.51 (polyunsaturated fat)

Table 1. Mean intake and standard deviation (SD) of energy and nutrients in the FFQ1 and FFQ2, intraclass correlation coefficient (ICC) and percentage (%) of agreement between FFQ1 and FFQ2.

| Energy and nutrients | FFQ1 Mean (SD) | | FFQ2 Mean (SD) | | ICC* Mean (SD) | | | % of Agreement | |
|------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------|-------|------------------|------------|
| | Crude | Adjusted | Crude | Adjusted | Crude | Adjusted | Exact | Exact + Adjacent | Discordant |
| Energy (kcal) | 3228 (1464) | - | 2982 (1456) | - | 0.73* | - | - | - | - |
| Animal protein (g) | 99 (68) | 92 (39) | 90 (64) | 81 (30) | 0.47* | 0.53* | 49.8 | 89.6 | 10.3 |
| Vegetable protein (g) | 50 (24) | 46 (11) | 45 (20) | 43 (10) | 0.69* | 0.57* | 45.2 | 87.9 | 12.1 |
| Fructose (g) | 4.1 (30) | 37 (19) | 38 (27) | 35 (18) | 0.67* | 0.65* | 47.3 | 90.0 | 9.9 |
| TCLA (g) | 0.2 (0.12) | 0.18 (0.08) | 0.18 (0.12) | 0.17 (0.07) | 0.64* | 0.67* | 50.9 | 92.2 | 7.9 |
| Saturated fat (g) | 33 (18) | 30 (9) | 31 (17) | 28 (8) | 0.61* | 0.67* | 54.4 | 92.1 | 7.9 |
| Monounsaturated fat (g) | 31 (17) | 28 (7) | 29 (16) | 26 (6) | 0.59* | 0.57* | 50.2 | 89.4 | 10.6 |
| Polyunsaturated fat (g) | 24 (13) | 22 (5) | 22 (12) | 20 (5) | 0.64* | 0.51* | 51.6 | 86.4 | 13.5 |
| Omega 3 (g) | 4.3 (2.6) | 3.9 (1.7) | 3.9 (2.8) | 3.5 (1.3) | 0.64* | 0.59* | 44.8 | 90.4 | 9.6 |
| Magnesium (mg) | 532.3 (234) | 494.4 (94) | 501.2 (215) | 469 (86) | 0.66* | 0.70* | 51.6 | 92.2 | 7.8 |
| Vitamin D Calciferol (µg) | 20.7 (21) | 19.5 (19) | 19.7 (24) | 17 (14) | 0.59* | 0.62* | 50.5 | 90.4 | 9.6 |
| Vitamin B ₆ (mg) | 3.85 (1.97) | 3.56 (0.85) | 3.54 (2.06) | 3.21 (0.70) | 0.62* | 0.68* | 54.10 | 91.8 | 8.2 |
| Vitamin B ₉ (µg) | 829.82 (386.07) | 768.05 (173.53) | 740.04 (328.26) | 689.98 (143.01) | 0.70* | 0.59* | 47.00 | 86.8 | 13.2 |
| Vitamin B ₁₂ (µg) | 7.83 (5.16) | 7.34 (3.83) | 7.89 (6.07) | 7.22 (3.75) | 0.70* | 0.68* | 51.60 | 89.3 | 10.7 |

*p-value < 0.05; **FFQ1**: Food frequency questionnaire 1; **FFQ2**: Food frequency questionnaire 2; **SD**: Standard deviation; **ICC**: Intraclass correlation coefficient.
 *: Log-transformed fructose; **TCLA**: Total conjugated linoleic acid.

to 0.70 (magnesium). The mean of the exact agreement was 49.9%, with a variation from 44.8% for omega 3 to 54.4% for saturated fat, and the average percentage of disagreement between the methods was 10.1%, with a minimum of 7.8% (magnesium) and a maximum of 13.5% (polyunsaturated fat).

Table 2 shows the means and standard deviations of energy and nutrient intake for FFQ2 and RA, as well as the correlations between the two methods. The ICC values between nutrients related to the adjusted data ranged from 0.14 (omega 3) to 0.61 (magnesium). Checking the values of the percentages of agreement between the QFA2 and the RA, we observed an average value of exact agreement of 44.7%, varying between 37% and 50.2%, of omega 3 and magnesium, respectively; these nutrients also showed the highest and lowest percentage disagreement, 18.9% and 8.5%, and an average disagreement of 13.4% was found.

DISCUSSION

This study presents good reproducibility and validity of some nutrients, which will help us better understand the ELSA-Brasil population's food compartment. The nutrients evaluated in this study show good reproducibility, finding ICC values (0.51-0.70); these values were similar and comparable to other FFQs¹⁸⁻²². In Moroccan adults with an average age of 23.7 years, the reproducibility of a FFQ was evaluated, finding an agreement for macro (between 0.69-0.75 for fat and protein, respectively) and micronutrients (above 0,7 for majority micronutrients)²³. In the same way, was found in the Japanese community, the mean correlation of 0.79, for fiber (0.85) and vitamin B₁ (0.67), besides not showing significant difference as stratified by sex²⁴.

Looking at this study's results, we consider fructose, TCLA, saturated fat, magnesium, vitamin B₆, and vitamin B₉ had relative validity. The others had lower ICC values, such as animal and vegetal protein, monounsaturated fat, polyunsaturated fat, omega 3, vitamin D, and vitamin B₁₂. There are different analysis methodologies in the validation studies that make the comparison of results difficult^{9,10,19}; however, some studies support our findings. In a French study with adults, finding correlation coefficients less than 0.3 in 8 nutrients, among these vitamin B₁₂²⁵, low correlations for vitamins can be attributed to implicit bias of the FFQ²⁶. In the literature,

the validity has been reached for most macronutrients, but micronutrients, in general, have the lowest values of correlation coefficient^{9,10,19}, other studies also show low correlation for protein²⁷, data likewise found in our study.

When we analyze the agreement values, we observe that reproducibility presents higher percentages when compared to the validity analysis, varying from 44.8% omega 3 and 54.4 saturated fat for reproducibility and 37% Omega 3 and 50% magnesium for validity. It can be explained because the reproducibility compares the same instruments (FFQ), and the validity compares two different methods FFQ and RA. Our data report concordance similarities with other studies of the same nature^{28,29}; the discordant data presented low percentages, showing for reproducibility 13.5% for polyunsaturated fat and 7.8% for magnesium and validity of 18.9% for omega 3 and 8.5% for magnesium.

The low ICC values for some nutrients may be associated with the vast number of food items in the FFQ ELSA-Brasil. Overestimation may occur due to the induction of the response⁵, a fact that does not occur in the RA since, in this method, the individual registers their food consumption.

The time between the completion of one FFQ and the other, of one year in this study, makes spurious correlations difficult, which can occur when the interval between the FFQs is very short (a few days or weeks), favoring that the interviewees remember the answers given in the first FFQ, thus being able to overestimate reproducibility^{9,19}.

Not all nutrients have been validated because a number of major recalls have been applied in this studio to have a better correlation; theoretically, some micronutrients have been reported to require a minimum of 7 recalls to have a better validation analysis³. It is important to carry out validation studies, mainly those analyzed in this article, that will help associate with chronic diseases.

CONCLUSIONS

It is concluded that the ELSA-Brasil FFQ presents satisfactory reproducibility for all analyzed nutrients and relative validity for fructose, TCLA, saturated fat, magnesium, vitamin B₆, and vitamin B₉.

Table 2. Means and standard deviations (SD) of energy and nutrient consumption, intraclass correlation coefficient (ICC) and percentage (%) of agreement between FFQ2 and food records (n=281).

| Energy and nutrients | Crude Mean (SD) | | Adjusted Mean (SD) | | ICC* Adjusted | | | % of Agreement | |
|------------------------------|-----------------|----------------|--------------------|----------------|---------------|----------------------------|-------|------------------|------------|
| | FFQ2 | Food records | FFQ2 | Food records | Crude | de-attenuated and adjusted | Exact | Exact + Adjacent | Discordant |
| Energy (kcal) | 2982 (1456) | 2189 (611) | - | - | 0.51 | - | - | - | - |
| Animal protein (g) | 90 (64) | 66 (24) | 81 (30) | 66 (8) | 0.18 | 0.29* | 48.8 | 87.3 | 12.8 |
| Vegetable protein (g) | 45 (20) | 31 (12) | 43 (10) | 30 (3) | 0.32* | 0.36* | 40.2 | 85.1 | 14.9 |
| Fructose (g) | 38 (27) | 25 (17) | 35 (18) | 24 (5.6) | 0.31 | 0.46* | 44.1 | 86.8 | 13.1 |
| TCLA (g) | 0.18 (0.12) | 0.16 (0.04) | 0.17 (0.07) | 0.16 (0.03) | 0.37* | 0.48* | 49.1 | 89.7 | 10.3 |
| Saturated fat (g) | 31 (17) | 25 (14) | 28 (8) | 25 (3) | 0.33* | 0.48* | 47.0 | 89.7 | 10.3 |
| Monounsaturated fat (g) | 29 (16) | 24 (13) | 26 (6) | 24 (3) | 0.31* | 0.35* | 40.9 | 85.7 | 14.3 |
| Polyunsaturated fat (g) | 22 (12) | 15 (8) | 20 (4) | 15 (2) | 0.26* | 0.36* | 48.6 | 86.3 | 14.3 |
| Omega 3 (g) | 4 (3) | 2 (0.6) | 3.5 (1.3) | 2.3 (0.5) | 0.10 | 0.14 | 37.0 | 81.1 | 18.9 |
| Magnesium (mg) | 501 (215) | 329 (56) | 469 (86) | 326 (42) | 0.25 | 0.61* | 50.2 | 91.5 | 8.5 |
| Vitamin D Calciferol (µg) | 20 (24) | 9 (3.87) | 17 (14) | 9 (3.82) | 0.10 | 0.16 | 40.6 | 83.3 | 16.8 |
| Vitamin B ₆ (mg) | 3.54 (2.06) | 2.14 (0.35) | 3.21 (0.70) | (0.25) | 0.19* | 0.41* | 47.3 | 87.9 | 12.2 |
| c (µg) | 740.0 (328.2) | 455.62 (80.26) | 689.98 (143.01) | 451.11 (59.38) | 0.27* | 0.40* | 45.2 | 87.9 | 12.1 |
| Vitamin B ₁₂ (µg) | 7.89 (6.07) | 7.41 (2.18) | 7.22 (3.75) | 7.35 (1.96) | 0.18* | 0.21* | 41.6 | 85.8 | 14.2 |

*p-value <0.05; **FFQ1**: Food frequency questionnaire 1; **FFQ2**: Food frequency questionnaire 2; **SD**: Standard deviation; **ICC**: Intraclass correlation coefficient.

‡: Log-transformed fructose; **TCLA**: Total conjugated linoleic acid.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors thank all participants and the staff of the ELSA-Brasil for their essential contributions.

AUTHORS' CONTRIBUTIONS

All authors participated in the study conception and design; OGEM, CMOA, TKBM, SAAA, TSSP, JHS and LOF conducted the analysis and interpretation of the results and draft manuscript preparation; all authors discussed the results, reviewed the manuscript, and approved the final version.

FUNDING

The ELSA-Brasil study was supported by the Brazilian Ministry of Health (Science and Technology Department) and the Brazilian Ministry of Science and Technology (*Financiadora de Estudos e Projetos* and CNPq National Research Council) (grants 01 060010.00 RS, 01 06 0212.00 BA, 01 06 0300.00 ES, 01 06 0278.00 MG, 01 06 0115.00 SP, 01 06 0071.00 RJ).

COMPETING INTERESTS

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

REFERENCES

- (1) Ravera A, Carubelli V, Sciatti E, Bonadei I, Gorga E, Cani D, et al. Nutrition and Cardiovascular Disease: Finding the Perfect Recipe for Cardiovascular Health. *Nutrients*. 2016; 148(6): 363.
- (2) Zampelas A, Magriplis E. Dietary patterns and risk of cardiovascular diseases: a review of the evidence. *Proc Nutr Soc*. 2020; 79(1): 68-75.
- (3) Willett WC. *Nutritional epidemiology*. 2nd Ed. New York: Oxford University Press; 1998.
- (4) Slater B, Philippi ST, Marchioni DML, Fisberg RM. Validação de Questionários de Frequência Alimentar - QFA: considerações metodológicas. *Rev Bras Epidemiol*. 2003; 6(3): 200-8.
- (5) Silva TA, Vasconcelos SML. Validação de questionários de frequência alimentar: uma revisão sistemática. *Demetra*. 2013; 8(2): 197-212.
- (6) Kac G, Sichiery R, Gigante DP. *Epidemiologia Nutricional* [internet]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ/Atheneu; 2007. [Cited 12 Dez. 2016]. Available from: <http://static.scielo.org/scielobooks/rrw5w/pdf/kac-9788575413203.pdf>
- (7) Fisberg RM, Colucci ACA, Morimoto JM, Marchioni DM, Food frequency questionnaire for adults from a population-based study. *Rev Saúde Pública*. 2008; 42(3): 550-4.
- (8) Cade J, Thompson R, Burley V, Warm D. Development, validation and utilisation of food-frequency questionnaires - a review. *Public Health Nutr*. 2002; 5(4): 567-87.
- (9) Zanolla AF, Olinto MTA, Henn RL, Wahrlich V, dos Anjos LA. Avaliação de reprodutibilidade e validade de um questionário de frequência alimentar em adultos residentes em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2009; 25(4): 840-8.
- (10) Molina MCB, Benseñor IM, Cardoso LO, Velasquez-Melendez G, Drehmer M, Pereira TSS, et al. Reprodutibilidade e validade relativa do Questionário de Frequência Alimentar do ELSA-Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2013; 29(2): 379-89.
- (11) Aquino EML, Barreto SM, Benseñor IM, Carvalho MS, Chor D, Duncan BB, et al. Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil): objectives and design. *Am J Epidemiol*. 2012; 175: 1-10.
- (12) Molina MB, Faria CP, Cardoso LO, Drehmer M, Velasquez-Meléndez JG, Costa-Gomes AL, et al. Diet assessment in the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil): Development of a food frequency questionnaire. *Rev Nutr*. 2013; 26(2): 167-76.
- (13) Dietary intake data were collected and analyzed using Nutrition Data System for Research software version. Minneapolis: Nutrition Coordinating Center, University of Minnesota; 2010.
- (14) Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação, Universidade Estadual de Campinas. *Tabela Brasileira de Composição de Alimentos*. v. 2. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2006.
- (15) Nusser SM, Carriquiry AL, Dodd KW, Fuller WA. A semi parametric transformation approach to estimating usual intake distributions. *J Am Stat Assoc*. 1996; 91: 1440-9.
- (16) Nusser SM, Fuller WA, Guenther PM. Estimating usual dietary intake distributions: adjusting for measurement error and non normality in 24-hour food intake data. In: Lyberg L, Biemer P, Collins M, De Leeuw E, Dippo C, Schwarz N, et al., editors. *Measurement and process quality*. New York: Wiley and Sons. 1997; 689-709.
- (17) Willett WC, Howe GR, Kushi LH. Adjustment for total energy intake in epidemiologic studies. *Am J Clin Nutr*. 1997; 65(4 Suppl): 1220S-8S.
- (18) Bhakta D, Santos-Silva I, Higgins C, Sevak L, Kassam-Khamis T, Mangtani P, et al. A semiquantitative food frequency questionnaire is a valid indicator of the usual intake of phytoestrogens by Asian women in the UK relative to multiple 24-h dietary recalls and multiple plasma sample. *J Nutr*. 2005; 135: 116-23.
- (19) Bonatto S, Henn RL, Olinto MTA; dos Anjos LA, Wahrlich V,

- Weissmann W. Reprodutibilidade, validade relativa e calibração de um questionário de frequência alimentar para adultos da Região Metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2014; 30(9): 1837-48.
- (20) Sam CHY, Skidmore P, Skeaff S, Parackal S, Wall C, Bradbury KE. Relative Validity and Reproducibility of a Short Food Frequency Questionnaire to Assess Nutrient Intakes of New Zealand Adults. *Nutrients*. 2020; 12(13): 619.
- (21) Ding Y, Li F, Hu P, Ye M, Xu F, Jiang W, et al. Reproducibility and relative validity of a semi-quantitative food frequency questionnaire for the Chinese lactating mothers. *Nutr J*. 2021; 20(20).
- (22) Alawadhi B, Fallaize R, Franco RZ, Hwang F, Lovegrove J. Web-Based Dietary Intake Estimation to Assess the Reproducibility and Relative Validity of the EatWellQ8 Food Frequency Questionnaire: Validation Study. *JMIR Form Res*. 2021; 5(3): e13591.
- (23) El Kinany K, Garcia-Larsen V, Khalis M, Deoula MMS, Benslimane A, Ibrahim A, et al. Adaptation and validation of a food frequency questionnaire (FFQ) to assess dietary intake in Moroccan adults. *Nutr J*. 2018; 17(61).
- (24) Imaeda N, Goto C, Tokudome Y, Hirose K, Tajima K, Tokudome S. Reproducibility of a Short Food Frequency Questionnaire for Japanese General Population. *J Epidemiol*. 2007; 17: 100-7.
- (25) Affret A, El Fatouhi D, Dow C, Correia E, Boutron-Ruault MC, Fagherazzi G. Relative Validity and Reproducibility of a New 44-Item Diet and Food Frequency Questionnaire Among Adults: Online Assessment. *J Med Internet Res*. 2018; 20: e227.
- (26) Jackson M, Walker S, Cade J, Forrester T, Cruickshank J, Wilks R. Reproducibility and validity of a quantitative food-frequency questionnaire among Jamaicans of African origin. *Public Health Nutr*. 2001; 4: 971-80.
- (27) Komatsu TR, Oku SK, Gimeno SGA, Asakura L, Coelho LDC, Silva CVDD, Akutsu RDCCA, Sachs A. Validation of a quantitative food frequency questionnaire developed to undergraduate students. *Rev Bras Epidemiol*. 2013; 16: 898-906.
- (28) Whitton C, Ho JCY, Rebello SA, van Dam RM. Relative validity and reproducibility of dietary quality scores from a short diet screener in a multi-ethnic Asian population. *Public Health Nutr*. 2018; 21(15): 2735-43.
- (29) Kowalkowska J, Wadolowska L, Czarnocinska J, Galinski G, Dlugosz A, Loboda D, Czlapka-Matysik M. Data-Driven Dietary Patterns and Diet Quality Scores: Reproducibility and Consistency in Sex and Age Subgroups of Poles Aged 15-65 Years. *Nutrients*. 2020; 12(12): 3598.

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



www.renhyd.org



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Efecto de la restricción de energía intermitente en la pérdida de peso en comparación con la restricción de energía continua en adultos con sobrepeso y obesidad: Una revisión sistemática

Berenice Sánchez-Caballero^a, Dalila Santillano-Herrera^a, Ana Cristina Espinoza-Gallardo^a, Ana Patricia Zepeda-Salvador^a, Alma Gabriela Martínez-Moreno^a, Antonio López-Espinoza^{a,*}

^aInstituto de Investigaciones en Comportamiento Alimentario y Nutrición (IICAN), Universidad de Guadalajara, Ciudad Guzmán, México.

*antonio.lopez@cusur.udg.mx

Editor Asignado: Rafael Almendra-Pegueros. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis Potosí, México..

Recibido el 7 de enero de 2021; aceptado el 25 de febrero de 2021; publicado el 10 de mayo de 2021.

➤ Efecto de la restricción de energía intermitente en la pérdida de peso en comparación con la restricción de energía continua en adultos con sobrepeso y obesidad: Una revisión sistemática

RESUMEN

Introducción: La restricción de energía intermitente (REI) y la restricción de energía continua (REC) son estrategias efectivas en la disminución del peso corporal en adultos. En la REI se limita la ingesta por menos de 24 horas con periodos de restricción energética totales o parciales (75-90%). Son aplicados por lo general de seis a ocho horas entre uno y siete días por semana, seguido de un periodo de alimentación habitual. En la REC se reduce la ingesta entre un 15-60% del requerimiento energético diario. El objetivo de la presente revisión fue comprobar el posible mayor efecto de la REI en la pérdida de peso en comparación con la REC en hombres y mujeres adultos con sobrepeso y obesidad.

Material y Métodos: Se realizó una revisión sistemática en la que se incluyeron estudios clínicos; originales; realizados en hombres y mujeres con sobrepeso u obesidad, que se centraron en la pérdida de peso mediante la REI en comparación con la REC en los últimos ocho años (2011-2019). Las bases de datos utilizadas para la búsqueda electrónica fueron PubMed, Cochrane Library y Web of Science. Se obtuvieron 531 artículos, de los cuales únicamente diez cumplieron con los criterios de inclusión para la presente revisión sistemática.

Resultados: Los métodos de REI y de REC utilizados de manera individual, como en combinación entre ellos, facilitan una pérdida de peso corporal de manera similar en hombres y mujeres adultos con sobrepeso y obesidad, incluso en personas con diabetes *mellitus* tipo 1.

Conclusiones: La pérdida de peso estuvo mediada principalmente por la restricción de energía, la REI no fue superior a la REC como intervención terapéutica, dado que la pérdida de peso parece estar mediada por el nivel de restricción energética y no porque se realice de forma continua o discontinua.

PALABRAS CLAVE

Restricción Calórica;
Ayuno;
Sobrepeso;
Adulto.

Entry Term(s)

Ayuno intermitente;
Alimentación restringida.



KEYWORDS

Caloric Restriction;
Fasting;
Overweight;
Adult.

Entry Term(s)

Intermittent fasting;
Restricted feeding.

➤ **Effect of intermittent energy restriction on weight loss compared to continuous energy restriction in overweight and obese adults: A systematic review**

ABSTRACT

Introduction: Intermittent energy restriction (REI) and continuous energy restriction (REC) are effective strategies for reducing body weight in adults. In REI, intake is limited for less than 24 hours with periods of total or partial energy restriction (75-90%). They are generally applied during six to eight hours between one and seven days a week, followed by a regular feeding period. In REC, intake is reduced by 15-60% of the daily energy requirement. The aim of the present review was to verify the possible greater effect of REI on weight loss compared to REC in overweight and obese adult men and women.

Material and Methods: A systematic review was performed, including clinical, original studies; conducted in overweight or obese men and women, who focused on weight loss using REI compared to REC over the past eight years (2011-2019). The databases used for the electronic search were PubMed, Cochrane Library and Web of Science. 531 articles were obtained, of which only ten met the inclusion criteria for the present systematic review.

Results: REI and REC methods used individually, as well as in combination with each other, facilitate body weight loss in a similar way in overweight and obese adult men and women, even in people with type 1 diabetes *mellitus*.

Conclusions: Weight loss was mainly mediated by energy restriction, REI was not superior to REC as a therapeutic intervention, since weight loss seems to be mediated by the level of energy restriction and not because it is performed continuously or discontinuously.

MENSAJES CLAVE

1. Los métodos de REI pueden ser estrategias factibles en la pérdida de peso de adultos que carecen de disponibilidad de tiempo, recursos y condiciones para adaptarse a dietas restringidas de manera regular.
2. Mediante los métodos de REC y REI se obtiene un nivel de efectividad comparable en la disminución de la grasa corporal total, del colesterol LDL y de los triglicéridos.
3. La REC a base de alimentos con una consistencia líquida puede ofrecer mayores efectos en la pérdida de peso y en la disminución de los valores de grasa corporal, de colesterol total y de colesterol LDL, en comparación con la REC a base de alimentos con una consistencia sólida.

CITA

Sánchez-Caballero B, Santillano-Herrera D, Espinoza-Gallardo AC, Zepeda-Salvador AP, Martínez-Moreno AG, López-Espinoza A. Efecto de la restricción de energía intermitente en la pérdida de peso en comparación con la restricción de energía continua en adultos con sobrepeso y obesidad: Una revisión sistemática. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2021; 25(3): 303-15. doi: 10.14306/renhyd.25.3.1248

INTRODUCCIÓN

El sobrepeso y la obesidad se caracterizan por una acumulación anormal y excesiva de grasa corporal que involucra personas de todos los grupos de edad, de distintas etnias y de todas las clases sociales. Esta condición incrementa el riesgo de padecer enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) como diabetes *mellitus* (DM), hipertensión arterial (HTA), dislipidemia, enfermedad coronaria, apnea del sueño y enfermedad vascular cerebral (EVC), entre otras^{1,2}. Ante esta problemática relacionada con el sobrepeso y la obesidad existen estrategias que han demostrado efectividad en la disminución de peso corporal; entre estas estrategias se encuentran la restricción de energía continua (REC), la restricción de energía intermitente (REI), la actividad física, la cirugía bariátrica y el uso de medicamentos, entre otras estrategias. Sin embargo, la cirugía bariátrica y el uso de algunos medicamentos pueden ocasionar efectos secundarios en mayor grado; por ello, se consideran como primera opción las estrategias relacionadas con la restricción calórica y la actividad física^{3,4}. La REC es el método más comúnmente utilizado en la pérdida de peso a través de la dieta, se caracteriza por reducir la ingesta calórica diaria entre un 15-60% con relación a los requerimientos calóricos para mantenimiento de peso corporal, sin modificar la frecuencia de las comidas^{5,6}. A pesar de que se ha demostrado que este método de restricción calórica es una estrategia eficaz para la pérdida de peso, algunos pacientes han señalado que es un régimen de alimentación difícil de mantener; es por ello, que algunos pacientes prefieren utilizar el método de REI como una alternativa para la disminución de peso⁷⁻¹⁰. Se conocen varios tipos de REI o también llamado ayuno intermitente (AI). Estos periodos de restricción energética pueden ser totales o parciales (75-90%), son aplicados por lapsos de tiempo continuos o intermitentes, por lo general de seis a ocho horas entre 1 y 7 días por semana, seguido de un periodo de alimentación habitual el resto de los días. En el ayuno intermitente se alternan etapas de restricción en la cantidad de alimentos con etapas de alimentación regular por periodos de hasta 7 días de cada método^{8,9}. Los más utilizados son: i) el ayuno en días alternos, este método consiste en la restricción de alimento de 16 o 24 horas en días alternados^{10,11}; ii) el ayuno modificado en días alternos, consiste en el consumo menor del 25% de las necesidades básicas de energía en los días de ayuno^{12,13}; iii) el ayuno de tiempo restringido, es un método de restricción de la ingesta de alimentos en períodos específicos del día¹⁴. Otro tipo de REI es el ayuno periódico o también llamado régimen 5:2, en este método se realizan 5 días de alimentación regular intercalados con 2 días de restricción calórica, la cual consiste en un

consumo máximo diario de 500kcal para mujeres y 600kcal para hombres¹⁵. Por su parte, el ayuno de Ramadán es un ritual religioso practicado por millones de musulmanes en todo el mundo, consiste en el ayuno de aproximadamente 14 horas diurnas durante 30 días¹⁶⁻¹⁹.

De acuerdo con algunos estudios realizados a corto plazo se ha señalado que los individuos que han utilizado el método de REI perdieron del 3 al 7% del peso corporal después de dos o tres meses, con mejoras en los riesgos cardiometabólicos¹⁹⁻²¹. Teniendo en cuenta las pruebas anteriores se propone realizar una revisión sistemática de estudios que analizaron el efecto de la REI y de la REC en la pérdida de peso. A diferencia de esos estudios, en la presente revisión sistemática se pretende comprobar el posible mayor efecto de la REI en la pérdida de peso en comparación con la REC en hombres y mujeres adultos con sobrepeso y obesidad. La diferencia de la presente revisión en comparación con otras revisiones sistemáticas es que en la mayoría de éstas no se ha comparado cuál de los dos métodos de restricción energética (REI o REC) es más efectivo en la pérdida de peso.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la elaboración de la presente revisión sistemática se siguieron las recomendaciones propuestas por la declaración PRISMA²². Se incluyeron estudios en español y en inglés que se centraron en la pérdida de peso mediante la REI en comparación con la REC en hombres y mujeres adultos con sobrepeso y obesidad en los últimos ocho años (2011-2019). No se realizó ningún registro de protocolo previo de la presente revisión.

Método de búsqueda bibliográfica

Se realizó una búsqueda de artículos durante cuatro meses (marzo a junio del 2020), con última fecha de búsqueda realizada el 26 de junio del 2020 en las bases de datos PubMed, Web of Science y Cochrane Library. En cada base de datos se utilizó una combinación de los términos MeSH en inglés "*weight loss*", "*intermittent fasting*", "*intermittent energy restriction*", "*continuous energy restriction*" y los términos libres utilizados para sobrepeso y obesidad fueron "*overweight*" AND "*obesity*".

Criterios de elegibilidad

Los criterios tomados en cuenta para la elección de los estudios utilizados en la presente revisión sistemática fueron:

a) estudios clínicos; b) estudios originales; c) realizados en humanos adultos; d) que presentaran sobrepeso u obesidad (índice de masa corporal [IMC] $\geq 25 \text{ kg/m}^2$) y e) haber utilizado los métodos de restricción energética continua e intermitente. En contraparte, los criterios tomados en cuenta por los autores de los estudios utilizados en la presente revisión sistemática fueron los siguientes: I) los participantes debían tener un peso estable durante tres meses antes del comienzo del estudio⁵; II) sin antecedentes de enfermedad cardiovascular, cáncer y diabetes *melittus*^{5,23-30}; III) no haberse sometido anteriormente a cirugía bariátrica³¹; IV) debían ser sedentarios o poco activos durante tres meses antes del comienzo del estudio^{5,29}; V) no padecer algún trastorno psiquiátrico⁵; VI) no consumir sustancias de abuso^{5,23,27,30}; VII) excluir a las mujeres que estaban embarazadas^{5,23-31}; VIII) excluir a las mujeres que estaban amamantando^{5,23-26,28,31} y IX) excluir a las mujeres perimenopáusicas⁵. En el estudio realizado en pacientes con diabetes se excluyeron a los que presentaban niveles de hemoglobina (HbA1c) de $< 6,5\%$ (48 mmol/mol) y $> 10\%$ (86 mmol/mol) en los últimos tres meses, así como que

tuvieran desconocimiento de la hipoglucemia, cetoacidosis diabética o hipoglucemia grave en los últimos 12 meses³¹. La selección de artículos se realizó por método simple, en dos fases; (a) selección de títulos y resumen y (b) evaluación de texto completo.

Evaluación del riesgo de sesgo

La evaluación de la calidad metodológica de los estudios se analizó mediante la herramienta de la colaboración Cochrane para evaluar el riesgo de sesgo (Tabla 1). Se evaluaron cinco dominios de riesgo potencial de sesgo, estos incluyeron: a) sesgo de selección (evaluación de la generación de secuencias aleatorias y ocultación de la asignación); b) sesgo de realización (cegamiento de participantes y del personal); c) sesgo de detección (cegamiento de los evaluadores del resultado); d) sesgo de deserción (informe de resultados incompletos) y e) sesgo de informe (notificación selectiva de resultados). Cada dominio se calificó como de "bajo", "poco claro" o "alto riesgo" de sesgo según los criterios de la Colaboración Cochrane³².

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

| Autor (año) | Generación aleatoria de secuencia | Ocultación de la asignación | Cegamiento de los participantes y del personal | Cegamiento de los evaluadores del resultado | Datos y resultados incompletos | Notificación selectiva de los resultados |
|---|-----------------------------------|-----------------------------|--|---|--------------------------------|--|
| Klempel <i>et al.</i> (2012) ⁵ | Sí | Sí | Poco claro | Poco claro | No | Sí |
| Schübel <i>et al.</i> (2018) ²³ | Sí | Sí | Poco claro | Sí | Poco claro | Sí |
| Keogh <i>et al.</i> (2014) ²⁴ | Sí | Sí | Poco claro | Poco claro | No | Sí |
| Harvie <i>et al.</i> (2011) ²⁵ | Sí | Sí | Poco claro | Poco claro | No | Sí |
| Headland <i>et al.</i> (2019) ²⁶ | Sí | Sí | Poco claro | Poco claro | No | Sí |
| Sundfjør <i>et al.</i> (2018) ²⁷ | Sí | Sí | No | No | No | Sí |
| Overland <i>et al.</i> (2018) ³¹ | Sí | Sí | Poco claro | Poco claro | Poco claro | Sí |
| Antoni <i>et al.</i> (2019) ²⁸ | No | No | Poco claro | Poco claro | Poco claro | Sí |
| Byrne <i>et al.</i> (2017) ²⁹ | Sí | Sí | No | No | Poco claro | Sí |
| Conley <i>et al.</i> (2017) ³⁰ | Sí | Sí | Poco claro | Poco claro | No | Sí |

Métodos de síntesis

Se realizó una síntesis de los estudios considerados, expresada en la Tabla 2, en la que se indicaron los autores, el año de publicación, las características del universo de estudio, la disminución de peso corporal, la duración de los métodos de restricción energética y las fases del estudio. A fin de evitar sesgos en la validez de la síntesis de los resultados no se consideró metodológicamente adecuado la realización de un metaanálisis, dado que se utilizaron dos formas distintas de restricción energética; una mediante la comparación de la REI con la REC, y la otra, mediante ambos métodos de restricción, pero en comparación con alimentos de distinta consistencia (líquidos y sólidos); tampoco se pudo realizar el metaanálisis debido a las fases de intervención.

RESULTADOS

Selección de artículos

Tras la búsqueda inicial con la oración clave se obtuvo un total de 531 artículos científicos; en la base de datos PubMed se registraron 296. Luego de seleccionar los estudios clínicos en humanos adultos según el título y resumen los resultados se redujeron a 137, de éstos únicamente se utilizaron 20 estudios para su lectura completa, de los cuales 12 fueron excluidos por no ser relevantes para la temática, por ello, solamente se incluyeron 8 artículos de la base de datos PubMed. En cuanto a la base de datos Web of Science, se registraron 86 estudios, después de seleccionar los estudios clínicos en humanos adultos según el título y resumen se obtuvieron 31 resultados utilizando las mismas palabras de búsqueda, de los cuales 6 fueron seleccionados para su lectura completa, 3 de éstos fueron excluidos por estar duplicados en la base de datos PubMed y 3 por no ser relevantes para la temática, por lo tanto, en esta base de datos no se encontraron referencias que cumplieran con el objetivo de la investigación. De los 149 resultados identificados en la base de datos Cochrane Library se seleccionaron 24 estudios clínicos según el título y resumen, luego de aplicar los filtros en humanos adultos se incluyeron 22 estudios para su lectura completa, de éstos, 20 estudios fueron excluidos por no ser relevantes para la temática; por ello, solamente se incluyeron 2 artículos de esta base de datos. Por lo tanto, para la realización de la presente revisión sistemática se contó con 10 artículos originales. La Figura 1 representa un diagrama de flujo PRISMA de la selección de los estudios.

Características de los estudios

Población de estudio: Se analizaron 10 estudios que cumplieron los criterios metodológicos; de ellos, 4 incluyeron únicamente mujeres^{5,23-25}; 4 se enfocaron en hombres y mujeres^{26-28,31} y los 2 restantes reportaron únicamente hombres^{29,30}. El rango de edad de los participantes fue entre los 18 y los 75 años^{5,23-25,29,30}; mientras que en 1 de los estudios no se reportó la edad³¹. En relación con el número de participantes, las investigaciones que incluyeron mayor cantidad fueron 146 individuos²⁶, 112²⁷ y 107²⁵; seguida por 66²⁸, 54⁵, 51²⁹ y 50²³; los 3 estudios que contaron con menor cantidad de participantes comprendieron 36²⁷, 24³³ y 10²⁶. Todas las investigaciones fueron realizadas en individuos con sobrepeso y obesidad, en ellas se mencionó que los participantes presentaban un $ICM \geq 25 \text{ kg/m}^2$; en 9 de ellas^{5,23-30} los integrantes mencionaron estar aparentemente sanos, sin diagnóstico de enfermedades. Por el contrario, en 1 estudio los participantes padecían diabetes *mellitus* tipo 1³¹.

Métodos de restricción energética del grupo de intervención y comparador:

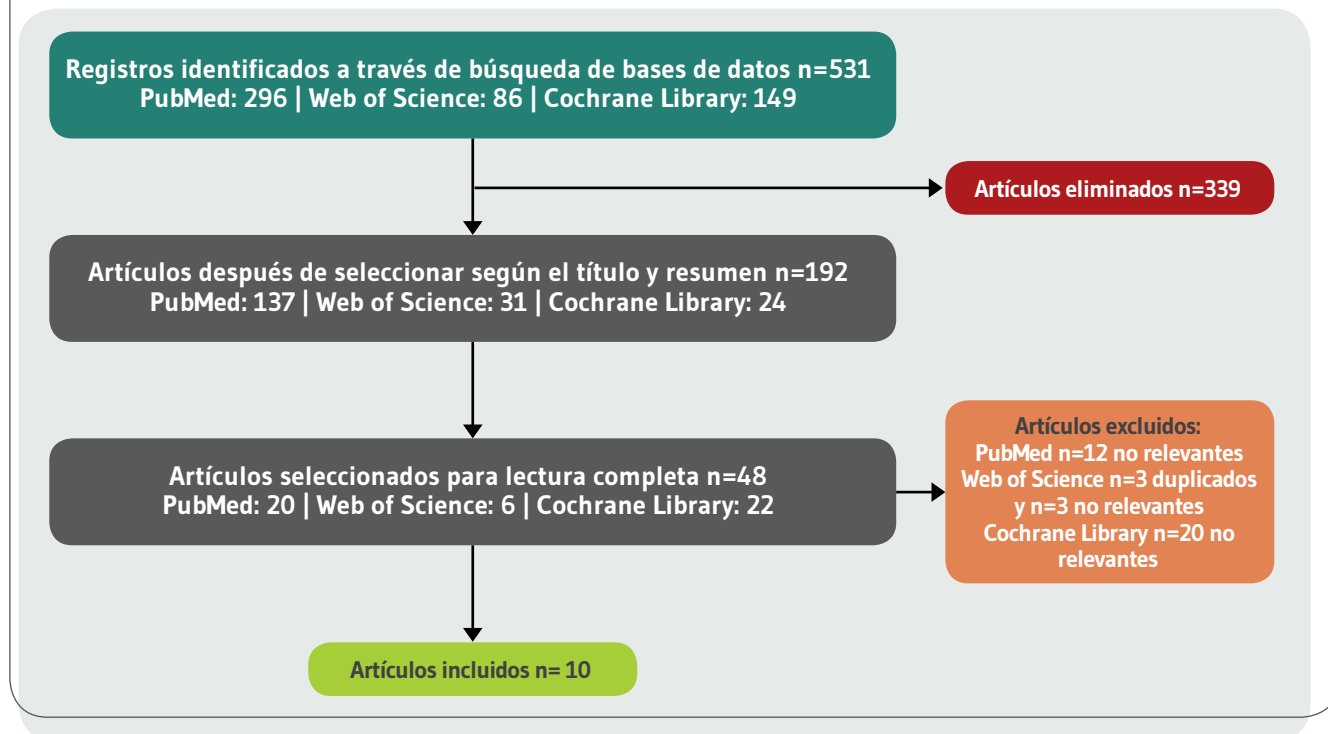
Los estudios revisados compararon el efecto de la REI y de la REC sobre la pérdida de peso. En siete de las investigaciones analizadas los métodos de REI incluyeron un programa de alimentación 5:2^{23,25-27,30,31}, este método consistió en 5 días de ingesta habitual y 2 días de reducción energética. En la investigación realizada por Headland *et al.*²⁶ la ingesta de 2 días se redujo a 500 kilocalorías (kcal) para mujeres y 600kcal para hombres de manera consecutiva o no consecutiva. En 4 de los estudios analizados^{25,28,30,31} se prescribió a los participantes una ingesta de 600kcal durante 2 días por semana, 1 de estos estudios fue realizado únicamente en hombres³⁰; 2 en hombres y mujeres^{28,31} y el restante en mujeres²⁵. A diferencia de ellos, en la investigación realizada por Schübel *et al.*²³ durante la REI los participantes consumieron únicamente el 25% de su requerimiento energético para mantenimiento de peso durante 2 días a la semana. En cambio, en la investigación que llevaron a cabo Sundfjør *et al.*²⁷ se redujo la ingesta a 600kcal/día para hombres y 400kcal/día para mujeres. Un patrón distinto a los anteriormente señalados de REI se llevó a cabo mediante el consumo de 1.300kcal durante una semana, seguida de otra semana con dieta habitual durante los 14 meses de intervención²⁴. En otro estudio, mediante la REI los participantes consumieron un 33% del requerimiento calórico, seguido de un periodo de ingesta habitual²⁹.

En cuanto a la ingesta mediante la REC, Headland *et al.*²⁶ aplicaron el consumo de 1.000kcal/día en mujeres y 1.200kcal/día en hombres; sin embargo, no se mencionó qué ecuación fue utilizada para determinar el requerimiento energético de los participantes. Por su parte, Sundfjør *et*

Tabla 2. Investigaciones que evaluaron la restricción de energía continua e intermitente en la pérdida de peso de adultos con sobrepeso y obesidad.

| Referencia | Sujetos M/H | Edad (años) | IMC kg/m ² | Fases | Disminución de peso (media y error estándar) | Grupos (n) | Duración (meses) | Consumo energético (kcal/día) |
|---|----------------|----------------|--------------------------|--|--|------------------------|---------------------|--|
| Kiempel et al. (2012) ⁵ | 54/0 | 35-65 | 30-39.9 | 1.- Pérdida de peso 2.- Mantenimiento | REC-L= 3,9 [1,4] kg REC-S= 2,5 [0,6] kg | REC-L= 28 REC-S= 26 | 2,5 | REC-L= 880-1080 REC-S= 880-1080 REI= 120 |
| Headland et al. (2019) ²⁶ | 124/22 | 18-72 | ≥ 27 | 1.- Pérdida de peso | REC= 6,6 [6,1] kg REI= 5,1 [5,4] kg | REC= 53 REI= 44 | 12 | REC= 1000 M, 1200 H REI= 500 M, 600 H |
| Sundfør et al. (2018) ²⁷ | 56/56 | 21-70 | 30-45 | 1.- Pérdida de peso 2.- Mantenimiento | REC= 9,0 [6,5] kg REI= 8,0 [7,1] kg | REC= 56 REI= 56 | 12 | REC= 1400 M, 1800 H REI= 400 M, 600 H |
| Overland et al. (2018) ³¹ | 8/2 | NE | 30-45 | 1.- Pérdida de peso 2.- Seguimiento | REC= 3,9 [1,0-11,1] % REI= 7,0 [5,2-8,0] % | NE | 12 | REC= 70% del GET REI= 600 |
| Schübel et al. (2018) ²³ | 150/0 | 35-65 | ≥25 <40 | 1.- Intervención 2.- Mantenimiento 3.- Seguimiento | REC= 4,9 [1,1] % REI= 5,2 [1,2] % | REC= 49 REI= 49 | 13 | REC= 80% del GET REI= 25% del GET |
| Byrne et al. (2017) ²⁹ | 0/51 | 25-54 | 30-45 | 1.- Pérdida de peso | REC= 9,1 [2,9] kg REI= 14,1 [5,6] kg | NE | 8 | REC= 67% del GET REI= 33% del GET |
| Conley et al. (2017) ³⁰ | 0/24 | 55-75 | ≥30 | 1.- Pérdida de peso | REC= 5,5 [4,3] kg REI= 5,3 [3,0] kg | REC= 12 REI= 12 | 6 | REC= -500 del GET REI= 600 |
| Keogh et al. (2014) ²⁴ | 36/0 | ≥18 | ≥27 | 1.- Pérdida de peso 2.- Mantenimiento | REC= 3,2 [2,1] kg REI= 2,0 [1,9] kg | REC= 17 REI= 19 | 14 | REC= 1313 REI= 1313 |
| Harvie et al. (2011) ²⁵ | 107/0 | 30-45 | 24-40 | 1.- Pérdida de peso | REC= 5,6 [4,4-6,9] kg REI= 6,4 [4,8-7,9] kg | REC= 54 REI= 53 | 6 | REC= 1500 REI= 600 |
| Antoni et al. (2019) ²⁸ | 51/15 | 18-65 | >30 | 1.- Pérdida de peso 2.- Mantenimiento | REC= 2,8 [0,6] % REI= 5,4 [1,1] % | REC= 39 REI= 27 | 6 | REC= -500 del GET REI= 621 |

GET: Gasto energético total; **H:** Hombres; **IMC:** Índice de Masa Corporal; **M:** Mujeres; **n:** Tamaño de la muestra; **NE:** No especificado; **REC:** Restricción de energía continua; **REC-L:** Restricción de energía continua con alimentos líquidos; **REC-S:** Restricción de energía continua con alimentos sólidos; **REI:** Restricción de energía intermitente.

Figura 1. Cuadro de flujo de la selección de estudios respecto a la restricción de energía continua (REC) y la restricción de energía intermitente (REI) en la pérdida de peso de adultos con sobrepeso y obesidad.

*al.*²⁷ indicaron una REC mayor a la anteriormente señalada, prescribieron una ingesta de 1.800kcal/día para hombres y 1.400kcal/día para mujeres; los requisitos de energía se midieron utilizando la ecuación de Mifflin³³. En cambio, en la investigación que llevaron a cabo Schübel *et al.*²³ las participantes consumieron un 80% del requerimiento energético; el gasto energético en reposo se calculó con base en la ecuación de Harris-Benedict³⁴, mientras que el gasto energético total se estimó mediante el nivel de actividad física, a partir de datos de cuestionarios sobre actividad física, profesión y tiempo de trabajo. Por otra parte, Overland *et al.*³¹ prescribieron una ingesta de 70% de calorías con relación a sus requisitos para mantenimiento de peso corporal, estimados mediante la ecuación de Harris-Benedict³⁴ tanto para hombres como para mujeres. Por otra parte, Byrne *et al.*²⁹ aplicaron a los participantes una ingesta del 67% de su requerimiento energético para mantenimiento del peso corporal en hombres, la ingesta se estimó multiplicando el gasto de energía en reposo por el nivel de actividad física. Si los participantes aumentaban el peso se les proporcionaba instrucciones sobre cómo ajustar la ingesta energética de la dieta para mantener la estabilidad del peso. Además, en 2 de los estudios evaluados administraron una ingesta calórica similar entre ellos, ambos estudios fueron elaborados

en mujeres; uno de ellos fue realizado por Keogh *et al.*²⁴ y el otro por Harvie *et al.*²⁵; en el primero se registró el consumo de 1.313kcal; en el siguiente se reportó la ingesta de 1.500kcal; en ninguno de ellos se mencionó el método utilizado para determinar el requerimiento energético. En dos de las investigaciones analizadas en la presente revisión, se disminuyeron 500kcal de la ingesta diaria con base en las necesidades energéticas de los participantes^{28,30}, en la primera no se mencionó la ecuación mediante la que se determinó el requerimiento energético; en la siguiente, los requisitos se calcularon utilizando la ecuación de Harris-Benedict³⁴ multiplicada por un factor de actividad física informado por los participantes.

Finalmente, Klempel *et al.*⁵ combinaron en su estudio ambos métodos de restricción de energía (REI y REC) en dos grupos; en cada uno de ellos la REC consistió en la ingesta de 880-1.080kcal/día durante 6 días en combinación con 1 día de REI, en el que se incluyó el consumo de 120kcal y agua. La única diferencia entre la alimentación de estos grupos fue la consistencia de las comidas en la REC; en uno de los grupos fue restricción de energía continua a base de líquidos (REC-L), en el otro grupo fue restricción de energía continua a base de sólidos (REC-S); en ambos métodos el

consumo de energía consistió en 240kcal para el desayuno, 240kcal para la comida y de 400 a 600kcal para la cena durante todo el estudio.

Tipos de dietas: En las investigaciones analizadas se observaron diferencias entre los tipos de dietas. La descripción de los alimentos proporcionados en la REI sólo se mencionó en 6 estudios^{5,25,29,30,31}. En el primero de ellos la REI consistió en la ingesta de kilocalorías en forma de polvo con agua, pero no se mencionó la distribución de macronutrientes⁵. Overland *et al.*³¹ utilizaron el consumo de tres productos a base de batidos Optifast® Nestle Health Science para reemplazar la ingesta de comidas. Por otro lado, Conley *et al.*³⁰ no hicieron recomendaciones dietéticas específicas, indicaron el consumo exclusivo de bebidas sin calorías, proporcionaron material educativo y dieron a conocer ejemplos de planes de comidas a cada uno de los participantes. Mientras que, en uno de los programas de alimentación intermitente 5:2²⁵ se incluyó el consumo de 50g de proteína por día, cuatro porciones de vegetales de 80g cada una, una ración de fruta, una bebida salada baja en calorías y un suplemento multivitamínico y mineral. Por último, en el tipo de dieta prescrita por Antoni *et al.*²⁸ los participantes consumieron cuatro suplementos de alimentos durante 2 días a la semana, basados en fórmulas de 600kcal; este fue uno de los pocos estudios que describió la composición de macronutrientes, con una distribución de 38% de hidratos de carbono, 36% de proteínas y 26% de grasas. En la investigación elaborada por Byrne *et al.*²⁹ las comidas fueron preparadas por trabajadores de una cocina comercial bajo la dirección de un dietista y se entregaron a las casas de los participantes. La distribución energética de macronutrientes fue del 25-30% para las grasas, del 15-20% de proteínas y del 50-60% de hidratos de carbono.

Con relación a la REC, únicamente 6 estudios mencionaron los tipos de dietas administradas^{23-25,27,28}. Schübel *et al.*²³ crearon planes de alimentación personalizados en los que se recomendaron opciones para las comidas por cada grupo de alimentos; los participantes seleccionaron cuatro alimentos del grupo de vegetales, dos del grupo de productos lácteos bajos en grasa y un alimento de cada uno de los grupos de carnes, hidratos de carbono y frutas, en combinación con una ingesta mínima de 2L de bebidas de bajo contenido energético. Por otra parte, Keogh *et al.*²⁴ registraron el seguimiento de una dieta basada en el tamaño de las porciones permitidas de "dieta de bienestar total" y en el sistema de recetas de la Organización de Investigación Científica e Industrial Común (CSIRO). El tipo de alimentación que utilizó en el estudio realizado por Harvie *et al.*²⁸ consistió en una dieta de tipo mediterráneo; se dividió en un 30% de grasa total, 15% de ácidos grasos monoinsaturados,

7% saturados, 7% poliinsaturados, 45% de hidratos de carbono de bajo índice glucémico y 25% de proteínas. Mientras que, Sundfjør *et al.*²⁷ no especificaron la distribución y el tipo de los macronutrientes consumidos; los participantes únicamente recibieron sugerencias de planes de comidas para el desayuno, comida, cena y refrigerios de acuerdo con sus requerimientos energéticos. Por su parte, Antoni *et al.*²⁸ indicaron una ingesta autoseleccionada de intercambios de alimentos; se pidió a los participantes consumir una dieta hipocalórica basada en alimentos con alto contenido de almidón, ≥ 5 porciones de frutas y verduras, fuentes de proteínas magras, lácteos bajos en grasa y limitar la ingesta de grasa total, azúcar, sal y alcohol. En cambio, Conley *et al.*³⁰ usaron ejemplos de planes de alimentación con los participantes, incluyeron una dieta baja en grasas saturadas, alta en fibra y moderada en proteínas e hidratos de carbono.

Duración y fases de las intervenciones: De las investigaciones evaluadas cuatro fueron las de mayor duración con un periodo entre 12 y 14 meses^{23,24,26,27,32}, tres duraron seis meses^{25,28,30} y las dos restantes ocho²⁹ y dos meses⁵. Solamente cuatro estudios se realizaron en una fase que consistió en la pérdida de peso^{25,26,29,30}; el resto se dividieron en dos^{5,24,27,28,31} y tres fases²³. De los estudios con duración de dos fases, el realizado por Klempel *et al.*⁵ consistió en una etapa de mantenimiento de peso durante dos semanas antes de la intervención, en este período se pidió a los sujetos que mantuvieran un peso estable y continuaran con su dieta habitual, las siguientes ocho semanas fueron de pérdida de peso. En 4 de las investigaciones restantes se realizó un seguimiento para registrar el mantenimiento de la pérdida de peso después de la intervención^{24,27,28,31}, tuvieron duración de seis^{27,28}, nueve²⁵ y doce meses²⁴, solamente 1 se realizó en tres fases²³; en éste la primera fue de intervención durante tres meses, la segunda de vigilancia del mantenimiento de peso por tres meses y la última de seguimiento durante siete meses.

Diseño de los estudios: De los 10 estudios seleccionados, 9 fueron aleatorizados con un diseño controlado paralelo estratificado^{5,23-27,29-31}; en 7 de estos estudios no se describió el método utilizado para generar la secuencia de asignación^{5,24-26,29-31}. En 2 investigaciones^{23,27} no fue posible que los participantes del estudio estuvieran cegados a la asignación del grupo; en cambio, en 1 de los estudios²³ el personal técnico estaba cegado para el trabajo de laboratorio posterior y a la gestión de datos. Por otro lado, en el estudio de cohorte²⁸ los participantes no fueron asignados al azar, sino que se eligió a un grupo de intervención dietética para promover la autonomía del paciente y facilitar un cambio de estilo de vida exitoso a largo plazo. En cuanto al sesgo de realización, cabe mencionar que en la totalidad de los estudios los participantes tenían conocimiento de la

intervención asignada, esto es, sugerencias, material educativo, recomendaciones dietéticas, planes de alimentación personalizados y ejemplos de planes de comidas a cada uno de los participantes^{5,23-31}.

Riesgo de sesgo: La mayoría de los ensayos analizados presentaron un bajo sesgo de selección^{5,23-27,29-31}. Se caracterizaron por la generación aleatoria de secuencia y ocultación de la asignación. En ninguno de los estudios evaluados el cegado de los participantes era factible, debido a la naturaleza de las intervenciones. Se desconocieron los datos sobre el cegamiento de los evaluadores de los resultados, excepto en tres estudios^{23,27,29}. Tampoco se mencionaron resultados concretos sobre posibles deserciones^{23,28,29,31}. No obstante, se considera que los ensayos estuvieron libres de otras fuentes de sesgo.

Resultados de los estudios individuales y síntesis

Pérdida de peso: De los estudios seleccionados para la presente revisión, en uno de los que se registró mayor pérdida de peso mediante la REI fue en el realizado por Byrne *et al.*²⁹ en participantes de sexo masculino; aunque en este estudio no fue posible cegar a los participantes ni al personal de investigación a los grupos de tratamiento asignados, se observó disminución de 14,1±5,6kg en la REI y de 9,1±2,9kg mediante la REC durante los 8 meses que duró la intervención. Por otra parte, en las investigaciones elaboradas por Sundfjør *et al.*²⁷ y Headland *et al.*²⁶ la duración de las participaciones fue mayor a la anteriormente señalada (12 meses); en éstas se obtuvo mayor pérdida de peso mediante la REC, con valores de 9kg²⁶ y 6kg²⁵, mientras que por medio de la REI se registraron disminuciones de peso corporal de 8kg²⁶ y 5kg²⁵ mediante dos formas de REI; una reducción calórica durante una semana seguida de una semana de dieta habitual²⁶ y un programa 5:2²⁵. A diferencia de los estudios anteriormente señalados, en la investigación publicada por Schübel *et al.*²³ el personal técnico estaba cegado para la gestión de datos; en esta investigación la duración fue de 13 meses; la pérdida de peso corporal fue mayor en los participantes con REI; se registró una disminución de peso de 5,2±1,2% por medio de la REI y de 4,9±1,1% mediante la REC. También, en el estudio realizado por Overland *et al.*³¹ cuya intervención duró 12 meses, la disminución de peso fue mayor mediante la REI; reportaron una disminución del 7% de peso corporal con la REI y de un 3,9% a través de la REC. Por otra parte, en los estudios publicados por Conley *et al.*³⁰ y Antoni *et al.*²⁸ se observaron resultados semejantes entre ellos en la pérdida de peso mediante la REI; ambos estudios duraron seis meses, se prescribió la misma cantidad de kilocalorías en ambos métodos de restricción energética, la diferencia

entre estas investigaciones fue que en el estudio realizado por Antoni *et al.*²⁸ los participantes no fueron asignados al azar, sino que eligieron a su grupo de intervención dietética para promover la autonomía del paciente. La pérdida de peso fue de 5,3kg³⁰ y 5,4%²⁸ mediante la REI; en cambio, a través de la REC se registró disminución de 5,5kg³⁰ y de 2,8%²⁸ respectivamente. En la intervención realizada por Harvie *et al.*²⁵ también reportaron una duración de seis meses, pero obtuvieron una mayor pérdida de peso en comparación con los estudios anteriormente reportados con la misma duración. Registraron una reducción de peso corporal mayor en la REI en comparación con la REC, con valores de 6,4kg y de 5,6kg respectivamente. Por último, en una de las dos investigaciones restantes²⁴ la disminución de peso fue mayor mediante la REC en comparación con la REI, con valores de pérdida de peso de 3,2±2,1kg y de 2,0±1,9kg respectivamente. En cambio, Klempel *et al.*⁵ reportaron mayores efectos mediante la REC-L, tanto en la pérdida de peso, como en los valores de grasa corporal, colesterol total y colesterol LDL, con disminución de 3,9±1,4kg; 2,8±1,2kg; 19±10% y 20±9% respectivamente mediante la REC-L; mientras que con la REC-S se registraron disminuciones de peso, grasa corporal, colesterol total y colesterol LDL de 2,5±0,6kg; 1,9±0,7kg; 8±3% y 7±4% respectivamente.

DISCUSIÓN

Como resultado principal de la presente revisión sistemática se puede señalar que la pérdida de peso corporal estuvo mediada principalmente por la restricción de energía, sin tomar en cuenta el mantenimiento de la pérdida de peso posterior a la intervención. Lo que coincide con estudios previos que utilizaron la REI mediante el método de ayuno con restricción de tiempo en el que adoptaron una dieta con un grado relativamente alto de restricción calórica, lo que resultó en reducciones significativas en el peso corporal^{7,9}. En otra investigación se reportó una reducción de peso relativamente baja (<5,0kg) mediante el método de REI que adoptó una dieta con un bajo grado de restricción calórica³⁵. En este sentido, dos características únicas del estudio que registró mayor pérdida de peso en la presente revisión en comparación con los estudios restantes, fue que utilizaron ambos métodos de restricción energética (REI y REC), en los cuales, ambos tipos de ingesta fueron relativamente bajas en contenido calórico (880-1.080kcal/día en la REC y 120kcal/día en la REI). Asimismo, la pérdida de peso fue mayor aún mediante el método de REC a base de alimentos líquidos, lo que explica que la consistencia de los alimentos podría ejercer algún efecto positivo en la pérdida de peso⁵. Por otra

parte, en la investigación elaborada por Keogh *et al.*²⁴ se registró menor pérdida de peso relacionada con el mayor consumo energético en comparación con los otros estudios analizados, tanto para la REC (1.313kcal/día), como para la REI (1.313kcal/día). Por otro lado, se ha reportado que después de una etapa de restricción de alimento los individuos muestran periodos excesivos de alimentación y a su vez, aumento del peso corporal en comparación al peso registrado previo a la restricción; estos resultados se han observado en modelos murinos al retornar a condiciones de libre acceso después de un periodo de restricción de alimento³⁶. Sin embargo, es probable que estos efectos adversos relacionados con la ganancia de peso corporal no se presenten al mantener una dieta normo-calórica posterior a la restricción de energía; en cambio, dicha información no fue proporcionada por estos estudios.

Otro aspecto a resaltar, es que el estudio que reportó menor pérdida de peso, fue el que presentó mayor duración; al comparar la intervención de los estudios con mayor y menor pérdida de peso, fue posible corroborar que la disminución de peso suele ser mayor en los primeros meses de restricción calórica. En este sentido, ensayos clínicos han demostrado que la mayoría de los pacientes dejan de perder peso después de aproximadamente cuatro meses de tratamiento dietético, aunque mantengan el mismo tipo de alimentación hasta por seis meses o más, sin tomar en cuenta la actividad física³⁷. Con relación a ello, Lara y Amigo³⁷ en una revisión sistemática compararon los resultados de participaciones basadas en dieta, ejercicio y una combinación de ambos en la pérdida de peso de adultos con sobrepeso y obesidad, a los seis y doce meses de ejecución. Dieron a conocer que en las intervenciones únicamente con dieta se observaron disminuciones de 6,66kg y 3,80kg en el peso corporal a los seis y doce meses respectivamente; por medio de las intervenciones con ejercicio se presentaron reducciones de 2,21kg y 2,00kg a los seis y doce meses respectivamente. Finalmente, los participantes con dieta más ejercicio mostraron disminuciones de 10,86kg y 6,50 gkg a los seis y doce meses de ejecución³⁸. Estos resultados muestran la importancia de combinar la alimentación con el ejercicio para mejorar la eficacia en la disminución de peso corporal en personas con sobrepeso y obesidad. Estos hallazgos coinciden con Amzallag³⁹ en que la pérdida de peso suele ser mayor durante los primeros meses de ejecución. De manera similar a la REC, la REI ha demostrado ser una estrategia eficaz y accesible para la pérdida de peso en combinación con una ingesta habitual, ya que por medio de este método se ha permitido evitar la restricción excesiva de alimentos de manera ininterrumpida⁴⁰. Por su parte, en el estudio realizado por Sundfør *et al.*²⁷ los participantes informaron tener más hambre tras someterse al método

de REI en comparación con los individuos alimentados mediante la REC, también mencionaron tener mayor recuperación de peso tras finalizar el estudio.

Otros aspectos que considerar registrados por Heilbronn y Ravussin³⁸ son los efectos adversos que se han presentado con regularidad ante la exposición a métodos restrictivos de alimentación; como dolores de cabeza, estreñimiento, deshidratación, agotamiento físico e hipoglucemia, entre otras. En este sentido, un 4,8% de los integrantes del estudio realizado por Harvie *et al.*²⁵ tras someterse a la REI reportaron haber experimentado falta de energía, dolor de cabeza, sensación de frío y estreñimiento; mientras que un 32% de los individuos alimentados mediante la REI y un 46% del grupo de personas alimentadas mediante la REC informaron haber obtenido mayor confianza en sí mismos y un estado de ánimo positivo. Los efectos adversos anteriormente señalados mediante el consumo de dietas con REI muestran similitud con efectos secundarios reportados en las dietas de muy bajo valor calórico (DMBVC), dado que ambos métodos son similares con relación al consumo calórico (DMBVC y REI). Las DMBVC consisten en una ingesta entre 450-800kcal/día; pero a diferencia de la REI, las DMBVC se realizan diariamente durante aproximadamente 8 a 12 semanas. Por medio de ellas se ha reportado la incidencia de intolerancia al frío, sequedad cutánea, caída del cabello, estreñimiento, cefalea, mareo, fatiga y reducción de la densidad mineral ósea, entre otros⁴¹. Lo que indica que algunos efectos de las DMBVC son similares a los efectos que se pueden presentar mediante la REI, pero en menor grado en este último método.

En relación con la hipoglucemia que se puede presentar a causa de la restricción energética⁴², suele ser común en pacientes diabéticos. Se ha demostrado que el 60% de los individuos con esta patología presentan episodios de hipoglucemia a causa del mal control en la alimentación, lo que puede provocar graves complicaciones para la salud⁴³; sin embargo, en la investigación llevada a cabo por Overland *et al.*³¹ no se reportaron eventos adversos en las tasas de hipoglucemia ni en las concentraciones de hemoglobina glucosilada (HbA1c) de los participantes con diabetes *mellitus* tipo 1 durante el estudio.

Otro aspecto por considerar es la duración de las intervenciones, debido a que la pérdida de peso estuvo inversamente relacionada con el tiempo en que se administraron los métodos de restricción energética; esto es, que a menos tiempo más pérdida de peso, en vista de que el estudio con mayor pérdida de peso⁵ fue el que tuvo menor duración (2,5 meses), mientras que en el estudio con menor pérdida de peso se observó mayor duración (14 meses) en comparación con el resto de las investigaciones.

Comparación con revisiones bibliográficas

En la presente revisión se examinó que ambos métodos de restricción energética (REC y REI) han demostrado efectos similares en la pérdida de peso, estos datos coinciden con los registrados por Seimon *et al.*¹⁸ quienes señalaron que la alimentación intermitente era tan efectiva como la restricción energética diaria, tanto para intervenciones a corto como a largo plazo. De manera similar, Trepanowski *et al.*¹² mostraron beneficios igualmente efectivos tanto con la REI mediante ayunos con días alternos, como con la REC con respecto a la disminución en el peso corporal en adultos con obesidad. Asimismo, Ganesan *et al.*⁴³ reportaron que al utilizar la REI y la REC se obtuvo como resultado una pérdida de peso similar y mejoras en los factores de riesgo cardiovascular después de un año de intervención; lo que coincide con los hallazgos registrados por Klempe *et al.*⁵ al reportar una disminución en los indicadores clave del riesgo de cardiopatía coronaria, como el colesterol LDL y los triglicéridos. No obstante, Ganesan *et al.*⁴³ señalaron que la REC puede causar adaptaciones fisiológicas en el organismo, permitiendo la habituación a la restricción calórica, lo que puede evitar mayor pérdida de peso; mientras que, la sensación de hambre puede ser más pronunciada durante la restricción energética intermitente²⁷. Adicionalmente, en los resultados registrados en el estudio realizado en pacientes con diabetes *mellitus*, se obtuvo mayor pérdida de peso mediante la REI en comparación con la REC; estos datos difieren de los reportados por Carretero *et al.*⁴¹, quienes luego de realizar un estudio en pacientes con diabetes *mellitus* revelaron efectos comparables mediante la REI y la REC con respecto a la pérdida de peso.

A excepción del estudio realizado en pacientes con diabetes *mellitus*³¹, los hallazgos registrados en la presente investigación son consistentes con estudios que han señalado que distintos métodos de REI se podrían considerar alternativas equivalentes, pero no superiores a los métodos de REC para la pérdida de peso de adultos con sobrepeso y obesidad⁴⁴.

Implicaciones

Debido a la complejidad que puede significar realizar un régimen de restricción calórica de manera continua, los profesionales de la salud deberán considerar los distintos métodos de REI como estrategia efectiva para la pérdida de peso en adultos con sobrepeso y obesidad, dado que estos métodos pueden ser factibles en pacientes que carecen de disponibilidad de tiempo, recursos y condiciones para adaptarse a dietas restringidas de manera regular. En ellos podría ser factible realizar su alimentación habitual durante cinco días y de restricción durante dos días (régimen 5:2). Sin embargo, es necesario realizar estudios que evalúen la efectividad de

los métodos de REI a largo plazo, la eficacia en otros grupos de población, la adherencia y seguridad.

Fortalezas y limitaciones

Esta revisión presenta como fortaleza que en pocas revisiones sistemáticas se ha dado a conocer la diferencia en el nivel de restricción calórica entre la intervención y el grupo control (comparador); lo que justifica la presente revisión. Por otra parte, una limitación es la falta de información acerca de la distribución de la cantidad de macronutrientes que consumieron los participantes mediante los métodos de restricción calórica^{5,24,26,27,30}. Una limitación adicional es que se emplearon registros de alimentos para estimar la restricción calórica, lo que pudo indicar que los individuos subestimaron la ingesta de alimentos al completar los registros alimentarios^{5,23,24,31}. También, se dificulta interpretar el efecto de la REI sobre la REC, dado que, a mayor restricción energética se presentó mayor pérdida de peso, independientemente del método utilizado.

CONCLUSIONES

Las investigaciones examinadas en la presente revisión sistemática compararon el efecto de la REI y la REC sobre la pérdida de peso corporal, dando a conocer que la REI no fue superior a la REC como intervención terapéutica, dado que la pérdida de peso está mediada por el nivel de restricción energética y no porque se realice de forma continua o discontinua. Ambos métodos utilizados de manera individual, como en combinación entre ellos, son estrategias que facilitan una pérdida de peso corporal de manera similar en hombres y mujeres adultos con sobrepeso y obesidad, incluso en personas con diabetes *mellitus* tipo 1. También, ambos métodos demostraron bajo circunstancias específicas un nivel de efectividad en la disminución de grasa corporal total y mejora en los indicadores que comprueban el riesgo de enfermedad coronaria. Una de las desventajas de los métodos de restricción calórica principalmente de los intermitentes, es la sensación de hambre que suele ocurrir de manera frecuente, ya que podría limitar la adherencia del tratamiento a largo plazo. Por ello, es necesario realizar más estudios que den un valor añadido a las intervenciones, dando a conocer la tasa de abandono, las contraindicaciones de los métodos de REI, la interacción con el consumo de medicamentos, la efectividad en deportistas, la sostenibilidad a largo plazo y los posibles riesgos que pueden ocasionar en la salud, ya que podrían causar efectos negativos en las personas que presentan enfermedades metabólicas, cáncer, mujeres embarazadas, adultos mayores, personas con ansiedad y con trastornos

alimentarios. Asimismo, se debe advertir sobre los posibles riesgos en quienes realizan estas intervenciones sin la supervisión de un equipo de profesionales.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Los/as autores/as son responsables de la investigación y han participado en el concepto, diseño, análisis e interpretación de los datos, escritura y corrección del manuscrito.

FINANCIACIÓN

Los/as autores/as expresan que no ha existido financiación para realizar este estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

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

REFERENCIAS

- (1) Sassi F. Obesity and the economics of prevention. OECD, 2010; 17-20. Available from: http://58.27.24.236/jspui/bitstream/1/10/1/Fit_not_Fat_Obesity_and_the_Economics_of_Prevention.PDF
- (2) Del Corral P, Chandler-Laney PC, Casazza K, Gower BA, Hunter GR. Effect of dietary adherence with or without exercise on weight loss: a mechanistic approach to a global problem. *J Clin Endocrinol Metab.* 2009; 94(5): 1602-7. doi: 10.1210/jc.2008-1057
- (3) Cenarruzabeitia JJV, Hernández JAM, Martínez-González MA. Beneficios de la actividad física y riesgos del sedentarismo. *Med Clín.* 2003; 121(17): 665-72. doi: 10.1016/S0025-7753(03)74054-8
- (4) Sala VP, Martínez FD, Biescas AP. Restricción calórica, un método eficaz, sencillo y saludable para perder peso. *Nutr Clin Diet Hosp.* 2017; 37(4): 77-86. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6636990>
- (5) Klempel MC, Kroeger CM, Bhutani S, Trepanowski JF, Varady KA. Intermittent fasting combined with calorie restriction is effective for weight loss and cardio-protection in obese women. *J Nutr.* 2012; 11(1): 98. doi: 10.1186 / 1475-2891-11-98
- (6) Varady KA. Intermittent versus daily calorie restriction: which diet regimen is more effective for weight loss? *Obes Rev.* 2011; 12(5): 593-601. doi: 10.1111/j.1467-789X.2011.00873.x
- (7) Moro TG, Tinsley G, Bianco A, Marcolin G, Pacelli QF, Battaglia G, et al. Effects of eight weeks of time-restricted feeding (16/8) on basal metabolism, maximal strength, body composition, inflammation, and cardiovascular risk factors in resistance-trained males. *J Transl Med.* 2016; 14(1): 290. doi: 10.1186/s12967-016-1044-0
- (8) Gabel K, Hoddy KK, Haggerty N, Song J, Kroeger CM, Trepanowski JF, et al. Effects of 8-hour time restricted feeding on body weight and metabolic disease risk factors in obese adults: A pilot study. *J Nutr Health Aging.* 2018; 4(4): 345-53. doi: 10.3233 / NHA-170036
- (9) Catenacci VA, Pan Z, Ostendorf D, Brannon S, Gozansky WS, Mattson, Martin B, MacLean PS, Melanson, Troy W. A randomized pilot study comparing zero-calorie alternate-day fasting to daily caloric restriction in adults with obesity. *Obes.* 2016; 24(9): 1874-83. doi: 10.1002/oby.21581
- (10) Arribas JMB, Saavedra MDR, Pérez-Farinós N, Villalba CV. The Spanish strategy for nutrition, physical activity and the prevention of obesity (NAOS Strategy). *Rev Esp Salud Publica.* 2007; 81(5): 443-9. doi: 10.1590/s1135-57272007000500002
- (11) Eshghinia S, Mohammadzadeh F. The effects of modified alternate-day fasting diet on weight loss and CAD risk factors in overweight and obese women. *J Diabetes Metab Disord.* 2013; 12(4). doi: 10.1186/2251-6581-12-4
- (12) Trepanowski JF, Kroeger CM, Barnosky A, Klempel M, Bhutani S, Hoddy, KK, Varady KA. Effects of alternate-day fasting or daily calorie restriction on body composition, fat distribution, and circulating adipokines: Secondary analysis of a randomized controlled trial. *Nutr Clin.* 2018; 37(6): 1871-8. doi: 10.1016/j.clnu.2017.11.018
- (13) Harris L, McGarty A, Hutchison L, Ellis L, Hankey C. Short-term intermittent energy restriction interventions for weight management: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2018; 19: 1-13. doi: 10.1111/obr.12593
- (14) Aksungar FB, Sarikaya M, Coskun A, Serteser M, Unsal I. Comparison of intermittent fasting versus caloric restriction in obese subjects: A two year follow-up. *J Nutr Health Aging.* 2017; 21(6): 681-85. doi: 10.1007/s12603-016-0786-y
- (15) Fernando HA, Zibellini J, Harris RA, Seimon RV, Sainsbury A. Effect of Ramadan fasting on weight and body composition in healthy non-athlete adults: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients.* 2019; 11(2): 478. doi: 10.3390/nu11020478
- (16) Madkour MI, Obaideen AK, Dalah EZ, Hasan HA, Radwan H, Jahrami HA, Mohammad MG. Effect of Ramadan diurnal fasting on visceral adiposity and serum adipokines in overweight and obese individuals. *Diabetes Res Clin Pract.* 2019; 153: 166-75. doi: 10.1016/j.diabres.2019.05.023
- (17) Barnosky AR, Hoddy KK, Unterman TG, Varady KA. Intermittent fasting vs daily calorie restriction for type 2 diabetes: a review of human findings. *Transl Res.* 2014; 164(4): 302-11. doi: 10.1016/j.trsl.2014.05.013
- (18) Seimon RV, Roekenes JA, Zibellini J, Zhu B, Gibson AA, Hills AP et al. Do intermittent diets provide physiological benefits over continuous diets for weight loss? A systematic review of clinical

- trials. *Mol Cell Endocrinol.* 2015; 418(2): 153-72. doi: 10.1016/j.mce.2015.09.014
- (19) Alhamdan BA, Garcia-Alvarez A, Alzahrnai AH, Karanxha J, Stretchberry DR, Contrera KJ, Utria AF, Cheskin LJ. Alternate-day versus daily energy restriction diets: which is more effective for weight loss? A systematic review and meta-analysis. *Obes Sci Pract.* 2016; 2(3): 293-302. doi: 10.1002/osp4.52
- (20) Varady KA, Bhutani S, Church EC, Klempel MC. Short-term modified alternate-day fasting: a novel dietary strategy for weight loss and cardioprotection in obese adults. *Am J Clin Nutr.* 2009; 90(5): 1138-43. doi: 10.3945/ajcn.2009.28380
- (21) Klempel MC, Kroeger CM, Varady KA. Alternate day fasting (ADF) with a high-fat diet produces similar weight loss and cardio-protection as ADF with a low-fat diet. *Metabolism.* 2013; 62(1): 137-43. doi: 10.1016/j.metabol.2012.07.002
- (22) Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Ítems de referencia para publicar revisiones sistemáticas y metaanálisis: la Declaración PRISMA. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2014; 18(3): 172-81. Recuperado de: <http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/114/99>
- (23) Schübel R, Nattenmüller J, Sookthai D, Nonnenmacher T, Graf ME, Riedl L, et al. Effects of intermittent and continuous calorie restriction on body weight and metabolism over 50 wk: A randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2018; 108(5): 933-45. doi: 10.1093/ajcn/nqy196
- (24) Keogh JB, Pedersen E, Petersen KS, Clifton PM. Effects of intermittent compared to continuous energy restriction on short-term weight loss and long-term weight loss maintenance. *Obesity.* 2014; 4(3): 150-56. doi:10.1111/cob.12052
- (25) Harvie MN, Pegington M, Mattson MP, Frystyk J, Dillon B, Evans G, et al. The effects of intermittent or continuous energy restriction on weight loss and metabolic disease risk markers: a randomized trial in young overweight women. *Int J Obes.* 2011; 35(5): 714-27. doi: 10.1038/ijo.2010.171
- (26) Headland ML, Clifton PM, Keogh JB. Effect of intermittent compared to continuous energy restriction on weight loss and weight maintenance after 12 months in healthy overweight or obese adults. *Int J Obes.* 2019; 43(10): 2028-36. doi: 10.1038/s41366-018-0247-2
- (27) Sundfør TM, Svendsen M, Tonstad S. Effect of intermittent versus continuous energy restriction on weight loss, maintenance and cardiometabolic risk: a randomized 1-year trial. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2018; 28(7): 698-706. doi: 10.1016/j.numecd.2018.03.009
- (28) Antoni R, Johnston KL, Steele C, Carter D, Robertson MD, Capehorn MS. Efficacy of an intermittent energy restriction diet in a primary care setting. *Eur J Nutr.* 2019; 1(8). doi: 10.1007/s00394-019-02098-y
- (29) Byrne NM, Sainsbury A., King NA, Hills AP, Wood, RE. Intermittent energy restriction improves weight loss efficiency in obese men The MATADOR study. *Int J Obes.* 2017; 42(2): 129-38. doi: 10.1038/ijo.2017.206
- (30) Conley M, Le Fevre L, Haywood C, Proietto J. Is two days of intermittent energy restriction per week a feasible weight loss approach in obese males? A randomised pilot study. *Nutr Clin Diet Hosp.* 2017; 75(1): 65-72. doi: 10.1111/1747-0080.12372
- (31) Overland J, Toth K, Gibson AA, Sainsbury A, Franklin J, Gauld A, et al. The safety and efficacy of weight loss via intermittent fasting or standard daily energy restriction in adults with type 1 diabetes and overweight or obesity: A pilot study. *Ob Med.* 2018; (12): 13-7. doi: 10.1016/j.obmed.2018.11.001
- (32) Higgins JPT, Altman DG, Gøtzsche PC, Jüni P, Moher D, Oxman AD, et al. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ.* 2011; 343: d5928. doi: 10.1136/bmj.d5928
- (33) Mifflin MD, Jeor ST, Hill LA, Scott BJ, Daugherty SA, Koh YO. A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals. *Am J Clin Nutr.* 1990; 51(2): 241-7. doi: 10.1093/ajcn/51.2.241
- (34) Harris JA, Benedict FG. Un estudio biométrico del metabolismo basal humano. *Proc Natl Acad Sci USA.* 1918; 4(12): 370. doi: 10.1073/pnas.4.12.370
- (35) Moro TG, Tinsley G, Bianco A, Marcolin G, Pacelli QF, Battaglia G, et al. Effects of eight weeks of time-restricted feeding (16/8) on basal metabolism, maximal strength, body composition, inflammation, and cardiovascular risk factors in resistance-trained males. *J Transl Med.* 2016; 14(1): 290. doi: 10.1186/s12967-016-1044-0
- (36) Tinsley GM, Forsse JS, Butler NK, Paoli A, Bane AA, Bounty PM, Morgan, GB, Grandjean PW. Time-restricted feeding in young men performing resistance training: A randomized controlled trial. *Eur J Sport Sci.* 2017; 17(2): 200-7. doi: 10.1080/1746139.1.2016.1223173
- (37) Lara M, Amigo H. ¿Qué tipo de intervención tiene mejores resultados en la disminución de peso en adultos con sobrepeso u obesidad? Revisión Sistemática y Metaanálisis. *Arch Latinoam Nutr.* 2011; 61(1): 45. Recuperado de: <https://biblat.unam.mx/hevila/Archivoslatinoamericanosdenutricion/2011/vol61/no1/6.pdf>
- (38) Heilbronn LK, Ravussin E. Calorie restriction and aging: review of the literature and implications for studies in humans. *Am J Clin Nutr.* 2003; 78(3): 361-9. doi: 10.1093/ajcn/78.3.361
- (39) Amzallag W. De perder peso, al control del peso. *Rev Cubana Invest Bioméd.* 2000; 19(2): 98-115. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002000000200002
- (40) Bilbao A. Presentación de todas las pruebas científicas en la efectividad de las dietas de adelgazamiento. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2019; 23(1): 88-9. Recuperado de: [file:///C:/Users/cican3/Downloads/870-4524-1-PB%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/cican3/Downloads/870-4524-1-PB%20(2).pdf)
- (41) Carretero S, Clifton PM, Keogh JB. The effects of intermittent compared to continuous energy restriction on glycaemic control in type 2 diabetes; a pragmatic pilot trial. *Diabetes Res Clin Pract.* 2016; 122: 106-12. doi: 10.1016/j.diabetes.2016.10.010
- (42) Morilla GR, Espigares DV, Ramírez RJ. Efectos del ayuno en sujetos que realizan el Ramadan sobre la calidad de vida y su relación con la diabetes y la hipertensión. *Arch Latinoam Nutr.* 2018; 68(2): 103-110. Recuperado de: <https://www.alanrevista.org/ediciones/2018/2/art-1/>
- (43) Ganesan K, Habboush Y, Sultan S. Intermittent fasting: the choice for a healthier lifestyle. *Cureus.* 2018; 10(7). doi: 10.7759/cureus.2947
- (44) Trepanowski JF, Kroeger CM, Barnosky A, Klempel MC, Bhutani S, Hoddy KK, Ravussin E. Effect of alternate-day fasting on weight loss, weight maintenance, and cardioprotection among metabolically healthy obese adults: a randomized clinical trial. *Intern Med.* 2017; 177(7): 930-8. doi: 10.1001/jamainternmed.2017.0936

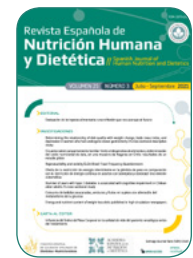
Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



RESEARCH ARTICLE

Number of years with type 2 diabetes is associated with cognitive impairment in Chilean older adults: A cross-sectional study

Agnieszka Bozanic^{a,+}, Fanny Petermann-Rocha^{b,c,d,+}, Heather Waddell^e, Solange Parra-Soto^{b,c}, Carla Cuevas^{b,c}, Claire Richardson^c, María Adela Martínez-Sanguinetti^f, Ana María Leiva-Ordoñez^g, Gabriela Nazar^h, Claudia Troncosoⁱ, Lorena Mardonesⁱ, Marcelo Villagránⁱ, Miquel Martorell^k, Eva Ariño Mateo^l, Carolina Ochoa-Rosales^m, Ximena Diaz-Martinezⁿ, Natalia Ulloa^o, Carlos Celis-Morales^{c,p,q,*}; on behalf of ELHOC-Chile Consortium

^a Medicine Faculty, University of Barcelona, Barcelona, España.

^b Institute of Health and Wellbeing, University of Glasgow, Glasgow, UK.

^c British Heart Foundation Glasgow Cardiovascular Research Centre, Institute of Cardiovascular and Medical Sciences, University of Glasgow, Glasgow, UK.

^d Facultad de Medicina, Universidad Diego Portales, Santiago, Chile.

^e Medical Research Council Centre for Inflammation Research, The Queen's Medical Research Institute, The University of Edinburgh, Edinburgh, UK.

^f Instituto de Farmacia, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

^g Instituto de Anatomía, Histología y Patología, Facultad de Medicina, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

^h Facultad de Ciencias Sociales y Centro de Vida Saludable, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

ⁱ Centro de Investigación en Educación y Desarrollo (CIEDE-UCSC), Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile.

^j Department of Basic Science, School of Medicine, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile.

^k Department of Nutrition and Dietetics, Faculty of Pharmacy, University of Concepcion, Concepcion, Chile.

^l LIGS University, Prague, Czech Republic.

^m Department of Epidemiology, Erasmus University Medical Center, Rotterdam, the Netherlands.

ⁿ Grupo de Investigación Calidad de Vida, Departamento de Ciencias de la Educación, Facultad de Educación y Humanidades, Universidad del Bio-Bio, Chillan, Chile.

^o Centro de Vida Saludable y Departamento de Bioquímica Clínica e Inmunología, Facultad de Farmacia, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

^p Centro de Investigación en Fisiología del Ejercicio (CIFE), Universidad Mayor, Santiago, Chile.

^q Laboratorio de Rendimiento Humano, Grupo de Estudio en Educación, Actividad Física y Salud (GEEAFyS), Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

⁺ AB and FP-R contributed equally to this work and are joint first-authors.

*carlos.celis@glasgow.ac.uk

Assigned Editor: Desirée Valera Gran. Universidad Miguel Hernández. Elche, España.

Received: 01/14/2021; accepted: 03/17/2021; published: 05/26/2021.



KEYWORDS

Aging;
Cognitive
Dysfunction;
Diabetes Mellitus,
Type 2.

➤ **Number of years with type 2 diabetes is associated with suspicion of cognitive impairment in Chilean older adults: A cross-sectional study**

ABSTRACT

Introduction: The average life expectancy, as well as the prevalence of Type 2 diabetes (T2D), is increasing worldwide. Population-based studies have demonstrated that the duration of T2D has been associated with cognitive impairment. However, despite the high prevalence of T2D and cognitive impairment in Chile, the association between years with T2D and suspicion of cognitive impairment has not yet been investigated. The objective of this study was to investigate the association between duration of T2D and suspicion of cognitive impairment in Chilean older adults.

Material and Methods: 1,040 older adults aged ≥ 60 years from the Chilean National Health Survey (2009-2010) were included. Suspicion of cognitive impairment was assessed by the abbreviated Mini-Mental State Examination (MMSE). The number of years with T2D was self-reported and categorised into four groups. Poisson Regression analysis was used to assess the association between altered MMSE and the number of years with DM2, adjusted by potential confounders including socio-demographic, lifestyle, adiposity and health-related factors.

Results: When the analyses were adjusted for socio-demographic factors, people who had T2D for 15 to 24 and ≥ 25 years had 2.2-times (95%CI: 1.07; 3.33) and 5.8-times (95%CI: 3.81; 11.0) higher relative risk (RR) of cognitive impairment, compared to those without T2D. When the analyses were additionally adjusted for lifestyle and health-related covariates, the RR for cognitive impairment was 1.76-times (95%CI: 1.02; 2.50) and 4.54-times (95%CI: 2.70; 6.38) higher for those who had T2D for 14-24 years and ≥ 25 years, respectively.

Conclusions: Number of years with T2D was associated with suspicion of cognitive impairment. A longer duration of T2D was associated with a higher likelihood of cognitive impairment in the Chilean older population, independently of confounder factors included in the study.

➤ **Número de años con diabetes mellitus tipo 2 y su asociación con la sospecha de deterioro cognitivo en personas mayores chilenas: Un estudio transversal**

RESUMEN

Introducción: La esperanza de vida está aumentando en todo el mundo, así como la diabetes tipo 2 (DM2). Estudios poblacionales han demostrado que la duración de la DM2 se ha asociado con el deterioro cognitivo. Sin embargo, a pesar de la alta prevalencia de DM2 y deterioro cognitivo en Chile, aún no se ha investigado la asociación entre años con DM2 y la sospecha de deterioro cognitivo. El objetivo del estudio fue investigar la asociación entre la duración de la DM2 y la sospecha de deterioro cognitivo en personas mayores chilenas.

Material y Métodos: Participaron 1.040 personas ≥ 60 años de la Encuesta Nacional de Salud de Chile (2009-2010). El deterioro cognitivo se evaluó mediante el Mini Examen del Estado Mental abreviado (MMSE). El número de años con DM2 fue categorizado en cuatro grupos. Para valorar la asociación entre MMSE alterado y el número de años con DM2, se utilizó una regresión de Poisson, ajustados a posibles factores de confusión sociodemográficos, de estilos de vida, adiposidad y salud.

Resultados: Cuando se ajustaron los análisis por factores sociodemográficos, las personas con 15 a 24 y ≥ 25 años con DM2 presentaron 2,2 veces (IC95%: 1,07; 3,33) y 5,8 veces (IC95%: 3,81; 11,0) riesgo relativo (RR) de deterioro cognitivo, en comparación con aquellas sin DM2. Luego de ajustar adicionalmente los análisis para las covariables relacionadas con el estilo de vida y la salud, el RR para deterioro cognitivo fue 1,76 veces (IC95%: 1,02; 2,50) y 4,54 veces (IC95%: 2,70; 6,38) más alto para aquellas personas con 14-24 y ≥ 25 años de DM2.

Conclusiones: Se asoció el número de años con DM2 con la sospecha de deterioro cognitivo. Una mayor duración de la DM2 se asoció con una mayor probabilidad de deterioro cognitivo en la población mayor chilena.

PALABRAS CLAVE

Envejecimiento;
Disfunción
Cognitiva;
Diabetes Mellitus
Tipo 2.

KEY MESSAGES

1. Previous population-based studies have demonstrated that the duration of T2D is associated with cognitive impairment. However, the association between years with T2D and suspicion of cognitive impairment has not yet been investigated in Chile.
2. The number of years with T2D was associated with suspicion of cognitive impairment.
3. Individuals with more than 15 years with T2D had a higher likelihood of suspicion of cognitive impairment than those without T2D, independent of socio-demographic, lifestyle, anthropometric, adiposity and health-related factors.
4. Findings support the need for regular cognitive assessment in older adults with T2D, especially those who have had T2D for a longer time.

CITATION

Bozanic A, Petermann-Rocha F, Waddell H, Parra-Soto S, Cuevas C, Richardson C, Martínez-Sanguinetti MA, Leiva-Ordoñez AM, Nazar G, Troncoso C, Mardones L, Villagrán M, Martorell M, Ariño Mateo E, Ochoa-Rosales C, Díaz-Martínez X, Ulloa N, Celis-Morales C. Number of years with type 2 diabetes is associated with suspicion of cognitive impairment in Chilean older adults: A cross-sectional study. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2021; 25(3): 316-25. doi: 10.14306/renhyd.25.3.1256

INTRODUCTION

The average life expectancy is increasing worldwide. According to the World Health Organization (WHO), between 2015 and 2050, the number of older adults worldwide, aged 60 years and above, will increase from 12% to 22%¹. This increment in the number of older adults has also been observed in Chile, where the percentage of older adults is projected to increase from 11.4% in 2015 to 20% by 2040².

Together with natural population ageing, the prevalence of non-communicable diseases (NCDs), such as type 2 diabetes (T2D), is also expected to increase³. T2D is one of the four major risk factors for NCDs¹. In Chile, current statistics indicate that the prevalence of this disease has increased from 9.4% in 2010 to 12.3% in 2017⁴. Poor diet and lack of

physical activity have been the main factors associated with its increasing prevalence⁵.

Numerous population-based studies have demonstrated that T2D is a risk factor for cognitive impairment⁶⁻⁸. Therefore, considering the increment in the older population with T2D in Chile, it is likely that the prevalence of older adults with cognitive impairment will rise as well^{2,4,9,10}. The duration of T2D has also been associated with cognitive impairment as well as the metabolic disorder itself in European populations^{11,12}. Furthermore, a long duration of T2D also increases the risk of clinical cerebral and subclinical infarctions¹³ and is an atherogenic factor for cognitive impairments¹³. However, despite the high prevalence of T2D and cognitive impairment in Chile, the association between years with T2D and cognitive impairment has not yet been investigated. Therefore, the aim of this study was to determine the associations between the duration of T2D and suspicion of cognitive impairment in older Chilean adults.

MATERIAL AND METHODS

Study Design

This cross-sectional study used data from the Chilean National Health Survey (CNHS) 2009-2010⁹. In general terms, CNHS 2009-2010 was a cross-sectional, probabilistic, geographically stratified, multistage population survey, which allowed obtaining the prevalence of health conditions in the Chilean population over 15 years of age, from urban and rural areas of 15 regions of the country. The total sample size was 7,549 households, of which 5,058 were expected, considering the potential non-response to the survey (30%)⁹. From the 5,412 original participants from the CNHS, 1,040 individuals older than 60 years and with data available in T2D and MMSE were included in this analysis⁹.

Availability of data and materials

All the CHNS 2009-2010 information is available on the webpage <http://www.repositoriodigital.minsal.cl/handle/2015/601>. Data access are available on <http://epi.minsal.cl/bases-de-datos/>.

Type 2 diabetes diagnosis

A fasting blood glucose level ≥ 126 mg/dL or self-reported medical diagnosis of T2D was considered as a diagnosis of T2D⁹. Time of diagnosis of T2D was obtained through self-report⁹. According to the time of diagnosis, the sample was divided into four groups: Group I: non-diabetic; Group II: 1 to 14 years 11 months; Group III: 15 to 24 years 11 months; Group IV: ≥ 25 years.

Suspicion of cognitive impairment

The global cognitive function of participants was determined by using the abbreviated version of the Mini-Mental State Examination test (MMSE)¹⁴. The MMSE consists of six questions that evaluate temporal/spatial orientation, short-term memory, calculation, the evocation of words, ability to recall words, following commands, reading, writing a sentence and copying a drawing. A score lower than 13 points (maximum score = 19 points) is indicative of mild cognitive impairment and was classified as suspicion of cognitive impairment in this study.

Socio-demographic, anthropometric, lifestyle and health-related data

Socio-demographic data were collected for all participants, including age, sex, place of residence (rural and urban), and

education level (primary, secondary or further education). Body mass index (BMI) was calculated as weight/height² and classified using the WHO criteria (underweight: < 18.5 kg/m²; normal: 18.5 to 24.9kg/m²; overweight: 25.0 to 29.9kg/m²; obese: ≥ 30.0 kg/m²¹⁵. Central obesity was defined as waist circumference > 88 cm for women and > 102 cm for men⁹. This was measured at the mid-axillary line at the midpoint between the costal margin and the iliac crest by an ergonomic circumference measuring tape. Lifestyle behaviours were collected using self-reported questionnaires. Smoking status was categorised into non-smoker, ex-smoker or smoker. Dietary intake of fruit and vegetables was collected using a food frequency questionnaire. Participants were asked, 'In a typical/ordinary week, how many days do you eat fruit?' and 'In a typical/ordinary week, how many days do you eat vegetables?' which was then converted into grams⁹. Alcohol consumption was self-reported and collected using the "Alcohol Use Disorders Identification Test" (AUDIT) a 10-questionnaire developed by the WHO¹⁶ and adapted for use in Chile¹⁷ that determine a person's dangerous alcohol consumption (≥ 8 points). Physical activity levels (PA), including moderate and vigorous intensities and transport-related PA, were determined using the Global Physical Activity Questionnaire version 2 (GPAQ v2)¹⁸. PA was categorised into: inactive individuals (< 600 MET/min/week) and active individuals (≥ 600 MET/min/week)¹⁹. Sedentary behaviour was derived using the following question: 'How much time do you usually spend sitting or reclining on a typical day?'¹⁹.

Statistical analyses

The characteristics of the population are presented as mean and standard deviation for normally distributed variables and as median and their 25th and 75th percentile for continuous variables not normally distributed. Anderson-Darling test was applied to check normal distribution assumptions. Categorical variables were presented as percentages with their respective 95% confidence intervals (95%CI).

To investigate the association between an altered MMSE score and number of years with T2D, we used Poisson regression with the vce (robust) option to obtain robust standard errors for the parameter estimates as recommended by Cameron and Trivedi to control for mild violation of underlying assumptions²⁰. Results were reported as relative risk (RR) and their 95%CI. To estimate the trend for suspicion of cognitive impairment across the number of years with T2D, the latest was fitted into the model as an ordinal variable. All statistical analyses were adjusted by confounding variables using four incremental statistical models: Model 0 was unadjusted; Model 1 was

adjusted by socio-demographic factors (age, sex, education level and place of residence [rural or urban]); Model 2 was adjusted for Model 1 plus lifestyle factors (total PA, sitting time, fruit and vegetable intakes, alcohol intake, smoking); Model 3 was adjusted by Model 2, but also by BMI and blood pressure. For all statistical analyses, Stata MP v16 program was used, and all the results were weighted to the CNHS 2009-2010 design. The level of significance was defined as $p < 0.05$.

Ethical Approval

The CNHS 2009-2010 was approved by the Ethics Committee of the School of Medicine of the Pontificia Universidad Católica de Chile. All participants who took part in the CNHS 2009-2010, provided written consent before the start of the study. Participants were excluded from this study if they withdrew at any point or did not complete all proposed tests⁹.

higher obesity prevalence (46.2% [95%CI: 21.6;72.8]). Those with 25 years or more with T2D had the highest prevalence of physical inactivity (57.1%) and sedentary behaviour (4.5 hours/day). This group also showed the highest frequency of altered MMSE (21.2%).

The association between the number of years with T2D and suspicion of cognitive impairment is presented in Figure 1. Compared to individuals without T2D, those with 15-24 years or ≥ 25 years with T2D presented a higher likelihood of suspicion of cognitive impairment under the non-adjusted model (RR: 2.20 [95%CI: 1.07; 3.33] and 7.41 [95%CI: 3.81; 11.0]). Nevertheless, after accounting for socio-demographic, lifestyle and health-related factors, the association was slightly attenuated (RR: 1.76 [95%CI: 1.02; 2.50] and 4.54 [95%CI: 2.70; 6.38]) for those with 15-24 years or > 25 years with T2D, respectively (Figure 1). No statistically significant association was reported for individuals with 1 to 14 years with T2D, compared to those without T2D (Figure 1).

RESULTS

The characteristics of the population by MMSE status are presented in Table 1. Participants with an altered MMSE were on average older, more likely to be females (58.1% [95%CI: 48.4; 67.2]), to live in urban regions (77.1% [95%CI: 68.1; 84.2]) and to have a lower education level (86.7% [95%CI: 78.7; 92.0]) in comparison to those who had a normal MMSE score. Regarding anthropometric variables, participants with an altered MMSE score had a lower BMI (27.2kg/m² [95%CI: 26.26; 28.2]), greater levels of central obesity (94.3cm [95%CI: 91.7; 96.9]) and a higher likelihood of being underweight (25.5% [95%CI: 17.9; 34.9]). Regarding lifestyle variables, total PA and prevalence of health and wellbeing were lower in participants with an altered MMSE score.

Furthermore, the prevalence of physical inactivity, sitting time and alcohol intake was higher in the altered MMSE group than individuals with a normal MMSE. Finally, the number of years with T2D was greater for those with altered MMSE in comparison to those with a normal MMSE (10.6 years versus 15.2 years) (Table 1).

The characteristics of the population by the duration of T2D are presented in Table 2. To summarise, individuals with ≥ 25 years since T2D was diagnosed were older, more likely to be women (78.6% [95%CI: 49.32; 93.24]), live in urban settings (92.9% [95%CI: 61.1; 99.1]) and to have lower levels of education (78.6% [95%CI: 49.3; 93.2]). This group also had a

DISCUSSION

The main finding of this study was that older Chilean adults with more than 15 years of T2D, had a higher likelihood of suspicion of cognitive impairment in comparison to those without T2D, independent of socio-demographic, lifestyle, anthropometric, adiposity and health-related factors. Roberts *et al.* reported that the earlier the onset of T2D, the more brain atrophy in later-life. This occurs over several years before the first cognitive impairment symptoms²¹. Therefore, total brain volume loss has been proposed as the causal pathway for the association of T2D with cognitive decline and impairment²¹.

Similar to our findings, there is a growing body of evidence to support the association between the time of T2D diagnosis and cognitive disorders in older adults^{11-13,22-26}. Several studies showed that individuals with a longer duration of T2D are at a greater risk of developing cognitive impairment and dementia^{22,27}, with the duration of T2D being a mediator of dementia onset²⁶. Mejía-Arango *et al.* have shown that Mexican participants with T2D have a greater likelihood of developing dementia (RR: 2.08 [95%CI: 1.59; 2.73])²⁸. Moreover, Salinas-Contreras *et al.* determined that subjects with T2D were reported a higher risk of developing dementia compared with those without T2D (HR: 1.87 [95%CI: 1.2; 2.7])²⁹. Also, Petermann-Rocha *et al.* reported a higher risk of suspicion of cognitive impairment in Chilean older adults with T2D than those without T2D³⁰.

Table 1. Population characteristics by suspicion of cognitive impairment status.

| | Normal MMSE | Suspicion of cognitive impairment (MMSE<13) |
|--|----------------------|---|
| SOCIO-DEMOGRAPHICS | | |
| Total (n) | 935 | 105 |
| Age (years) | 69.8 (69.3; 70.3) | 76.1 (74.4; 77.8) |
| Sex (%) | | |
| Women | 60.8 (57.8; 63.9) | 58.1 (48.4; 67.2) |
| Men | 39.3 (36.2; 42.4) | 42.0 (32.8; 51.9) |
| Zone of residence (%) | | |
| Urban | 83.5 (81.0; 85.8) | 77.1 (68.1; 84.2) |
| Rural | 16.5 (14.2; 19.0) | 22.9 (15.8; 31.9) |
| Education (%) | | |
| <8 years | 59.1 (56.0; 62.3) | 86.7 (78.7; 92.0) |
| 8 to 12 years | 33.0 (30.1; 36.1) | 12.4 (7.3; 20.2) |
| >12 years | 7.8 (6.3; 9.7) | 1.0 (0.1; 6.5) |
| ANTHROPOMETRICS | | |
| BMI (kg/m²) | 28.7 (28.4; 29.0) | 27.2 (26.26; 28.2) |
| Weight (kg) | 70.6 (69.7; 71.5) | 65.3 (62.6; 67.9) |
| Height (m) | 1.56 (1.56; 1.57) | 1.54 (1.52; 1.57) |
| Waist circumference (cm) | 95.5 (94.7; 96.3) | 94.3 (91.7; 96.9) |
| Central obesity (%) | | |
| Normal | 51.2 (48.0; 54.4) | 47.6 (38.2; 57.2) |
| Obese | 48.8 (45.6; 52.0) | 52.4 (42.8; 61.8) |
| Nutritional status (%) | | |
| Underweight | 8.6 (7.0; 10.6) | 25.5 (17.9; 34.9) |
| Normal | 33.4 (30.4; 36.5) | 22.5 (15.4; 31.7) |
| Overweight | 32.8 (29.9; 35.9) | 33.3 (24.8; 43.1) |
| Obesity | 25.2 (22.5; 28.1) | 18.6 (12.2; 27.4) |
| LIFESTYLE | | |
| Total Physical Activity (MET-h/week)* | 32.0 (2.6; 108.0) | 2.0 (0; 36.0) |
| Physical inactivity (%) | | |
| Active | 68.4 (65.4; 71.4) | 41.0 (31.9; 50.6) |
| Inactive | 31.6 (28.6; 34.6) | 59.0 (49.4; 68.1) |
| Sitting time (h/day) | 3.2 (3.0; 3.3) | 4.2 (3.7; 4.7) |
| Fruits and vegetables intake (g/day) | 231.3 (222.0; 240.6) | 207.2 (181.3; 233.2) |
| Alcohol intake (g/day)* | 21.8 (16.1; 36.4) | 19.3 (14.7; 46.2) |
| Smoking status (%) | | |
| Never | 50.7 (47.5; 53.9) | 59.0 (49.4; 68.1) |
| Former Smoker | 33.5 (30.5; 36.6) | 32.4 (24.1; 42.0) |
| Current Smoker | 15.8 (13.6; 18.3) | 8.6 (4.5; 15.7) |

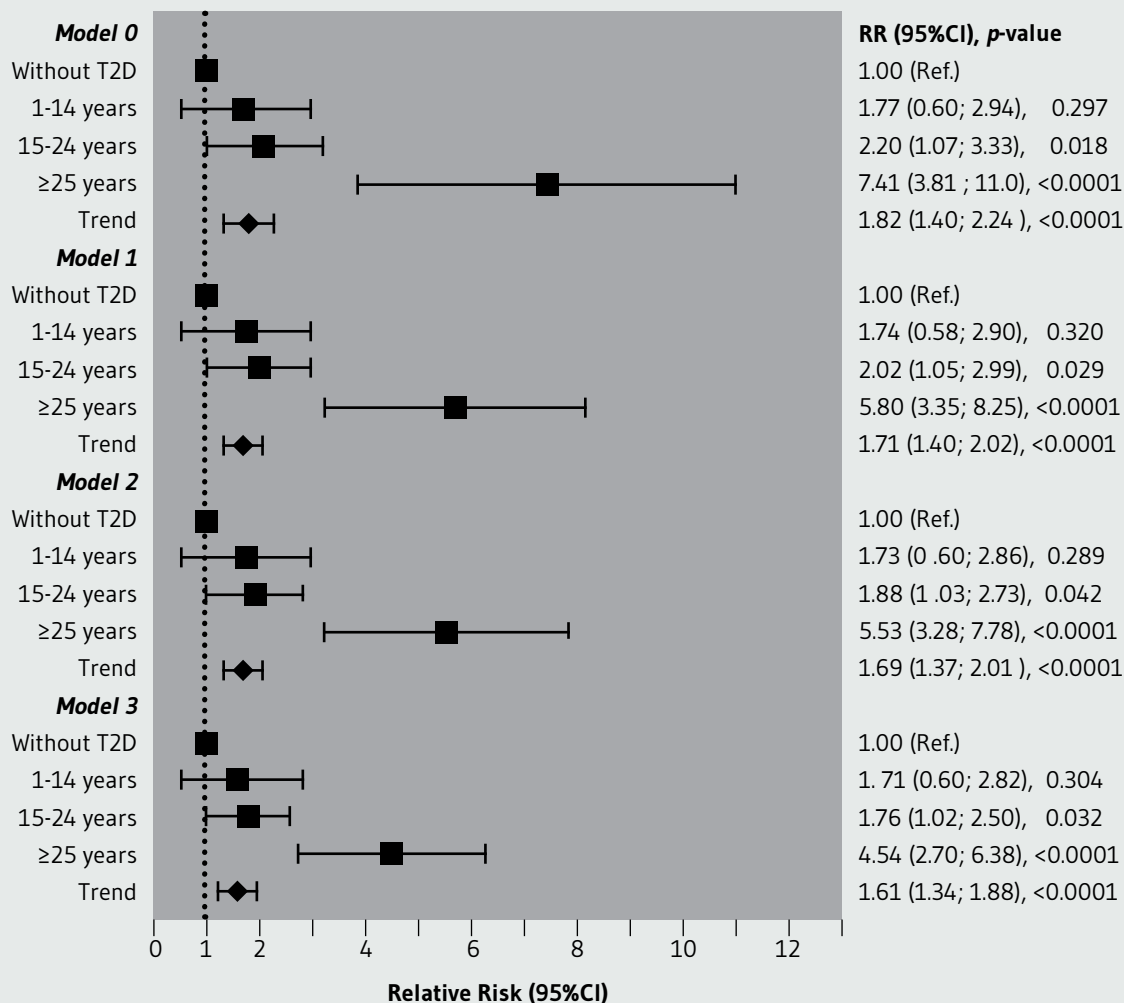
Mean and 95%CI was used for continuous variables. Percentage and 95%CI was used for categorical variables. *Variables not normally distributed were presented as median and their 25th and 75th percentile.

Table 2. Population characteristics by categories of the number of years with diabetes.

| | Without diabetes | 1-14 years | 15-24 years | >25 years |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| SOCIO-DEMOGRAPHICS | | | | |
| Total (n) | 852 | 125 | 49 | 14 |
| Age (years) | 70.5 (70.3; 71.3) | 57.6 (56.1; 59.1) | 67.1 (64.5; 69.6) | 72.4 (68.4; 76.3) |
| Sex (%) | | | | |
| Women | 60.0 (56.8; 63.3) | 59.0 (50.3; 67.5) | 65.3 (50.9; 77.3) | 78.6 (49.32; 93.24) |
| Men | 39.9 (36.6; 43.2) | 40.8 (32.5; 49.7) | 34.7 (22.7; 49.1) | 21.43 (6.8; 50.7) |
| Place of residence (%) | | | | |
| Urban | 82.2 (79.6; 84.7) | 83.2 (75.6; 88.8) | 89.8 (77.5; 95.3) | 92.9 (61.1; 99.1) |
| Rural | 17.7 (15.3; 20.4) | 16.8 (11.1; 24.4) | 10.2 (4.3; 22.5) | 7.1 (9.2; 3.9) |
| Education (%) | | | | |
| <8 years | 61.7 (58.4; 64.9) | 60.0 (51.1; 68.2) | 65.3 (50.9; 77.3) | 78.6 (49.3; 93.2) |
| 8 to 12 years | 31.2 (28.2; 34.4) | 31.2 (23.7; 39.9) | 28.6 (17.6; 42.8) | 21.4 (6.7; 50.7) |
| >12 years | 7.0 (55.0; 9.0) | 0.9 (4.9; 15.2) | 0.6 (2.0; 17.5) | 0 |
| ANTHROPOMETRICS | | | | |
| BMI (kg/m²) | 28.2 (27.9; 28.5) | 30.4 (29.7; 28.5) | 30.7 (28.8; 32.6) | 30.4 (27.1; 33.8) |
| Weight (kg) | 69.2 (68.4; 70.1) | 75.6 (74.0; 77.3) | 74.5 (70.7; 78.3) | 74.2 (64.5; 84.0) |
| Height (m) | 1.56 (1.56; 1.57) | 1.58 (1.56; 1.59) | 1.57 (1.54; 1.59) | 1.55 (1.51; 1.59) |
| Waist circumference (cm) | 94.6 (93.9; 95.4) | 98.4 (97.1; 99.8) | 100.2 (97.0; 103.4) | 99.8 (92.5; 107.1) |
| Central obesity (%) | | | | |
| Normal | 52.6 (49.2; 55.9) | 41.6 (33.3; 50.5) | 46.9 (33.4; 60.9) | 42.9 (20.0; 69.3) |
| Obese | 47.4 (44.1; 50.8) | 58.4 (49.5; 66.7) | 53.1 (39.1; 66.6) | 57.1 (30.7; 80.0) |
| Nutritional status (%) | | | | |
| Underweight | 10.8 (8.8; 13.1) | 5.6 (2.7; 11.4) | 12.8 (5.8; 25.8) | 15.9 (3.6; 46.6) |
| Normal | 33.2 (30.1; 36.4) | 31.5 (23.9; 40.8) | 25.5 (15.0; 40.0) | 7.7 (0.9; 41.1) |
| Overweight | 34.1 (31.0; 37.4) | 29.0 (21.7; 37.7) | 21.3 (11.8; 35.4) | 30.8 (11.5; 60.3) |
| Obesity | 21.9 (19.2; 24.9) | 33.9 (26.1; 42.7) | 40.4 (27.3; 55.0) | 46.2 (21.6; 72.8) |
| LIFESTYLE | | | | |
| Total Physical Activity (MET-h/week)* | 31.2 (0; 105.4) | 48.0 (3.3; 152) | 15.0 (0; 88.6) | 4 (0; 72.0) |
| Physical inactivity (%) | | | | |
| Active | 68.0 (64.7; 71.0) | 60.0 (51.1; 68.2) | 46.9 (33.4; 60.9) | 42.9 (20.0; 69.3) |
| Inactive | 32.0 (29.0; 35.3) | 40.0 (31.8; 48.9) | 53.1 (39.1; 66.6) | 57.1 (30.7; 80.0) |
| Sitting time (h/day)* | 3.4 (3.2; 3.5) | 3.7 (3.4; 4.0) | 4.3 (3.6; 5.0) | 4.5 (3.0; 6.0) |
| Fruits and vegetables intake (g/day) | 221.9 (213.1; 230.6) | 231.8 (216.4; 247.3) | 262.0 (255.5; 298.5) | 279.4 (201.2; 357.7) |
| Alcohol intake (g/day)* | 20.7 (16.1; 36.5) | 21.8 (13.9; 39.9) | 26.2 (13.9; 50.7) | 54.1 (21.9; 83.8) |
| Smoking status (%) | | | | |
| Never | 50.7 (47.3; 54.1) | 52.0 (43.2; 60.7) | 63.3 (48.9; 75.6) | 57.1 (30.7; 80.0) |
| Former Smoker | 33.5 (30.4; 36.7) | 37.6 (29.5; 46.4) | 20.4 (11.3; 34.1) | 35.7 (15.1; 63.4) |
| Current Smoker | 15.9 (13.5; 18.5) | 10.4 (6.1; 17.1) | 16.3 (8.3; 29.8) | 7.1 (0.9; 38.9) |

Mean and 95%CI was used for continuous variables. Percentage and 95%CI was used for categorical variables. *Variables not normally distributed were presented as median and their 25th and 75th percentile.

Figure 1. Association between the number of years with diabetes and suspicion of cognitive impairment in older adults.



Data are presented as Relative Risk (RR) and their respective confidence intervals (95%CI) estimated with Poisson regression. The reference group was assigned to those without diabetes. The RR for trend indicates the relative risk of cognitive impairment by one category increase in the number of years with T2D. A value greater than 1 indicates a higher relative risk for cognitive impairment. Model 0 - non adjusted; Model 1 - adjusted by socio-demographic factors (age, sex, education level and place of residence); Model 2 - adjusted by Model 1, but also by lifestyle factors (total physical activity, sitting time, fruit and vegetable intakes, alcohol intake, smoking); Model 3 - adjusted by Model 2, plus BMI and blood pressure.

The association between T2D and dementia also is extended to dementia subtypes, including vascular dementia³¹, non-specific dementia and Alzheimer’s disease²⁶. Individuals with T2D for 15 years or longer were reported to have an earlier onset of vascular dementia by 5.7 years, compared with non-diabetic individuals. Hazari *et al.* (2015) found that patients with over five years of T2D had prolonged P300 latencies (Cognitive Event-related potential) compared to patients with five

or fewer years of disease duration and control group. Furthermore, the effect of T2D on dementia is greater after ten years with the disease²⁴⁻²⁶. The same pattern was observed in individuals with Alzheimer’s disease and non-specific dementia, but the mean difference in age was less marked, 2.4 and 3.4 years, respectively²⁶. Both microvascular and macrovascular complications²⁶, clinical cerebral infarctions and sub-clinical infarctions²⁵ are strongly associated with long T2D duration, suggesting

that T2D contributes to the pathophysiology and clinical expression of cognitive impairment and dementia through these mechanisms²⁶.

Strengths and Limitations

One of the main strengths of this study is using standardised protocols of the CNHS 2009-2010. The CNHS was implemented to collect biological, health and lifestyle data. However, it is also important to highlight the limitations of this study. Although the MMSE was validated in the Chilean population, it is only a screening tool for cognitive impairment. Furthermore, the time of diagnosis of T2D was self-reported by the participant. In addition, as this study was cross-sectional, it does not allow any causal inferences to be drawn from the results. Besides, number of individuals with cognitive impairment were relatively low and we can not discard the effects of unmeasured confounding factors in the associations reported.

CONCLUSIONS

This study corroborates current evidence, which proposes that a long duration of T2D is a risk factor for suspicion of cognitive impairment in older adults. These findings support the need for regular cognitive assessment in older adults with T2D, especially those who have had T2D for longer. This group of patients might have a higher likelihood of cognitive impairment development; hence they may become a target for early screening strategies aimed to prevent or delay the onset of this disease as well as other cardiovascular common complications of T2D. Further research is needed to investigate whether the observed associations between years with T2D and cognitive impairment in this population are causally related and what biological mechanisms might be involved.

ACKNOWLEDGMENTS

We thank all participants for their co-operation and the Chilean Health Ministry and Department of Public Health, The *Pontificia Universidad Católica de Chile* for commissioning, designing and conducting the second National Health Survey. This study was funded by the Chilean Health Ministry as part of the second health surveillance in Chile. The funders of the study had no role in study design, data

collection, data analysis, data interpretation or any decision related to this manuscript.

AUTHORS' CONTRIBUTIONS

AB, FPR, and CCM conceived and designed this study; AB, FPR and CCM contributed to the data analysis; AB, FPR, HW, CR and CACM wrote the paper. All authors read and approved the final manuscript.

FUNDING

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

COMPETING INTERESTS

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

REFERENCES

- (1) Ageing and health. [accedido 25 mayo 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
- (2) Censo 2017. [accedido 25 mayo 2021]. Disponible en: <https://www.censo2017.cl/>
- (3) Kämpfen F, Wijemunige N, Evangelista B. Aging, non-communicable diseases, and old-age disability in low- and middle-income countries: a challenge for global health. *Int J Public Health*. 2018; 63(9): 1011-2. doi: 10.1007/s00038-018-1137-z
- (4) Informes Encuestas - EPI - Departamento de Epidemiología. [accedido 25 mayo 2021]. Disponible en: <http://epi.minsal.cl/resultados-encuestas/>
- (5) Leiva AM, Martínez MA, Petermann F, Garrido-Méndez A, Poblete-Valderrama F, Díaz-Martínez X, et al. Factores asociados al desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 en Chile. *Nutr Hosp*. 2018; 35(2): 400-7. doi: 10.20960/nh.1434
- (6) Biessels GJ, Strachan MWJ, Visseren FLJ, Kappelle LJ, Whitmer RA. Dementia and cognitive decline in type 2 diabetes and prediabetic stages: towards targeted interventions. *Lancet*

- Diabetes Endocrinol. 2014; 2(3): 246-55. doi: 10.1016/S2213-8587(13)70088-3
- (7) Chatterjee S, Peters SAE, Woodward M, Mejia Arango S, Batty GD, Beckett N, et al. Type 2 Diabetes as a Risk Factor for Dementia in Women Compared With Men: A Pooled Analysis of 2.3 Million People Comprising More Than 100,000 Cases of Dementia. *Diabetes Care*. 2016; 39(2): 300-7. doi: 10.2337/dc15-1588
- (8) Cheng G, Huang C, Deng H, Wang H. Diabetes as a risk factor for dementia and mild cognitive impairment: a meta-analysis of longitudinal studies. *Intern Med J*. 2012; 42(5): 484-91. doi: 10.1111/j.1445-5994.2012.02758.x
- (9) MINSAL. Encuesta Nacional de Salud 2009-2010. Ministerio de Salud de Chile 2010; Disponible en: <http://web.minsal.cl/portal/url/item/bcb03d7bc28b64dfe040010165012d23.pdf>
- (10) Bozanic A, Toro P, Formiga F. Proyecto DIABDEM: estudio piloto de la prevalencia de deterioro cognitivo en diabetes mellitus en 2 países hispánicos. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2019; 54(6): 339-45. doi: 10.1016/j.regg.2019.04.004
- (11) Ravona-Springer R, Schnaider-Beeri M. The association of diabetes and dementia and possible implications for nondiabetic populations. *Expert Rev Neurother*. 2011; 11(11): 1609-17. doi: 10.1586/ern.11.152
- (12) Velayudhan L, Poppe M, Archer N, Proitsi P, Brown RG, Lovestone S. Risk of developing dementia in people with diabetes and mild cognitive impairment. *Br J Psychiatry*. 2010; 196(1): 36-40. doi: 10.1192/bjp.bp.109.067942
- (13) Hazari MAH, Reddy B, Uzma N, Kumar B. Cognitive impairment in type 2 diabetes mellitus. *Int J Diabetes Mellit*. 2015; 3: 19-24. doi: 10.1016/j.ijdm.2011.01.001
- (14) Quiroga LP, Albala BC, Klaasen PG. Validación de un test de tamizaje para el diagnóstico de demencia asociada a edad, en Chile. *Rev Med Chil*. 2004; 132(4): 467-8. doi: 10.4067/S0034-98872004000400009
- (15) WHO. Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Report on a WHO consultation on obesity. Report. World Health Organization; 1998.
- (16) Saunders JB, Aasland OG, Babor TF, de la Fuente JR, Grant M. Development of the Alcohol Use Disorders Identification Test (AUDIT): WHO Collaborative Project on Early Detection of Persons with Harmful Alcohol Consumption-II. *Addiction*. 1993; 88(6): 791-80. doi: 10.1111/j.1360-0443.1993.tb02093.x
- (17) Alvarado ME, Garmendia ML, Acuña G, Santis R, Arteaga O. Assessment of the alcohol use disorders identification test (AUDIT) to detect problem drinkers. *Rev Med de Chil*. 2009; 137(11): 1463-8. doi: 10.4067/S0034-98872009001100008
- (18) WHO. Global Physical Activity Questionnaire: GPAQ version 2.0. World Health Organization; 2009.
- (19) IPAQ. Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) - Short Form, Version 2.0: IPAQ; 2004 [updated April Version 2] Disponible en: www.ipaq.ki.se
- (20) Cameron AC, Trivedi PK. *Microeconometrics using stata*: Stata press College Station, TX; 2009.
- (21) Roberts RO, Knopman DS, Przybelski SA, Mielke MM, Kantarci K, Preboske GM, et al. Association of type 2 diabetes with brain atrophy and cognitive impairment. *Neurology*. 2014; 82(13): 1132-41. doi: 10.1212/WNL.0000000000000269
- (22) Albai O, Frandes M, Timar R, Roman D, Timar B. Risk factors for developing dementia in type 2 diabetes mellitus patients with mild cognitive impairment. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2019; 15: 167-75. doi: 10.2147/NDT.S189905
- (23) Cholerton B, Baker LD, Montine TJ, Craft S. Type 2 Diabetes, Cognition, and Dementia in Older Adults: Toward a Precision Health Approach. *Diabetes Spectr*. 2016; 29(4): 210-9. doi: 10.2337/ds16-0041
- (24) Rawlings AM, Sharrett AR, Schneider ALC, Coresh J, Albert M, Couper D, et al. Diabetes in midlife and cognitive change over 20 years: a cohort study. *Ann Intern Med*. 2014; 161(11): 785-93. doi: 10.7326/M14-0737
- (25) Roberts RO, Geda YE, Knopman DS, Christianson TJH, Pankratz VS, Boeve BF, et al. Association of duration and severity of diabetes mellitus with mild cognitive impairment. *Arch Neurol*. 2008; 65(8): 1066-73. doi: 10.1001/archneur.65.8.1066
- (26) Zilkens RR, Davis WA, Spilisbury K, Semmens JB, Bruce DG. Earlier age of dementia onset and shorter survival times in dementia patients with diabetes. *Am J Epidemiol*. 2013; 177(11): 1246-54. doi: 10.1093/aje/kws387
- (27) Bruce DG, Davis WA, Starkstein SE, Davis TM. Mid-life predictors of cognitive impairment and dementia in type 2 diabetes mellitus: the Fremantle Diabetes Study. *J Alzheimers Dis*. 2014; 42(Suppl 3): S63-70. doi: 10.3233/JAD-132654
- (28) Mejia-Arango S, Zúñiga-Gil C. Diabetes mellitus como factor de riesgo de demencia en la población adulta mayor mexicana. *Rev Neurol*. 2011; 53(7): 397-405
- (29) Salinas-Contreras RM, Hiriart-Urdanivia M, Acosta-Castillo I, Sosa-Ortiz AL. Diabetes mellitus y su asociación con demencia y deterioro cognitivo leve en adultos mayores mexicanos de población urbana y rural. 2013; 18: 7.
- (30) Petermann F, Troncoso-Pantoja C, Martínez MA, Leiva AM, Ramírez-Campillo R, Poblete-Valderrama F, et al. Asociación entre diabetes mellitus tipo 2, historia familiar de diabetes y deterioro cognitivo en adultos mayores chilenos. *Rev Med Chil*. 2018; 146(8): 872-81. doi: 10.4067/s0034-98872018000800872
- (31) Fitzpatrick AL, Kuller LH, Lopez OL, Kawas CH, Jagust W. Survival following dementia onset: Alzheimer's disease and vascular dementia. *J Neurol Sci*. 2005; 229-230: 43-9. doi: 10.1016/j.jns.2004.11.022

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Consumo de bebidas azucaradas, verduras y frutas en sujetos con alteración del metabolismo de la glucosa

Dalia Martínez-Velarde^a, Renzo Málaga-Chávez^a, Antonio Bernabe-Ortiz^{b,c,*}

^aFacultad de Ciencias de la Salud, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.

^bCRONICAS Centro de Excelencia en Enfermedades Crónicas, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.

^cUniversidad Científica del Sur, Lima, Perú.

*antonio.bernabe@upch.pe

Editora Asignada: Macarena Lozano Lorca. Universidad de Granada. Granada, España.

Recibido el 15 de enero de 2021; aceptado el 10 de febrero de 2021; publicado el 9 de marzo de 2021.

➤ Consumo de bebidas azucaradas, verduras y frutas en sujetos con alteración del metabolismo de la glucosa

RESUMEN

Introducción: Poco se conoce sobre los patrones de dieta de individuos con diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) en Perú. El objetivo del presente estudio fue determinar si existe asociación entre la alteración del metabolismo de la glucosa y ciertos patrones de dieta (consumo de bebidas azucaradas, verduras y frutas).

Material y Métodos: Análisis secundario de un estudio poblacional de tipo transversal realizado en Tumbes, en el norte del Perú. Las variables resultado fueron consumo de bebidas azucaradas, consumo de verduras y consumo de frutas, definidas por autoreporte; mientras que la exposición fue la alteración del metabolismo de la glucosa (euglicémico, con DM2 pero sin diagnóstico previo, y con DM2 y diagnóstico previo), basado en la prueba de tolerancia oral a la glucosa. Para evaluar las asociaciones de interés, se crearon modelos de regresión de Poisson con varianza robusta y se reportaron razones de prevalencia (RP) e intervalos de confianza al 95% (IC95%).

Resultados: Un total de 1.607 individuos, media de edad de 48,2 (DE: 10,6), y 809 (50,3%) mujeres, fueron incluidos en los análisis. La prevalencia de DM2 fue de 11,0% (IC95%: 9,5%–12,6%), y de ellos, 105 (59,7%) tuvieron diagnóstico previo. Sólo 213 (13,3%) consumieron bebidas azucaradas >1 vez/semana, mientras que 409 (25,5%) y 736 (45,8%) consumieron verduras y frutas en forma casi diaria, respectivamente. Aquellos con diagnóstico previo de DM2 tuvieron menor probabilidad de consumir bebidas azucaradas (algunas veces vs. nunca: RP=0,57; IC95%: 0,41–0,78 y >1 vez/semana vs. nunca: RP=0,39; IC95%: 0,18–0,85). Ni el consumo de frutas ni el de verduras fue mayor en aquellos con o sin diagnóstico previo de DM2.

Conclusiones: Comparados con los euglicémicos, los individuos con diagnóstico previo de DM2 tuvieron un menor consumo de bebidas azucaradas, pero dicha asociación no estuvo presente en aquellos con DM2 sin diagnóstico previo. El consumo de frutas y verduras no fue diferente entre las categorías de alteración del metabolismo de la glucosa estudiadas.

PALABRAS CLAVE

Diabetes Mellitus
Tipo 2;

Bebidas Azucaradas;

Frutas;

Verduras;

Diagnóstico.



KEYWORDS

Diabetes Mellitus,
Type 2;

Sugar-Sweetened
Beverages;

Fruit;

Vegetables;

Diagnosis.

➤ **Consumption of sweetened beverages, vegetables and fruits among subjects with glucose metabolism disorder**

ABSTRACT

Introduction: Little is known about dietary patterns among individuals with type 2 diabetes mellitus (T2DM) in Peru. This study aimed to determine whether there is association between glucose metabolism disorder and consumption of sugar-sweetened beverages, vegetables and fruits.

Material and Methods: Secondary analysis of a population-based cross-sectional study conducted in Tumbes, a region in northern Peru. The outcomes variables were consumption of sugar-sweetened beverages, vegetables and fruits, defined by self-report; whilst the exposure was glucose metabolism disorder status (euglycemic, with T2DM but not aware of diagnosis, and with T2DM and aware of diagnosis), defined by the oral glucose tolerance test. To assess the associations of interest, Poisson regression models with robust variance were created, and prevalence ratios (PR) and 95% confidence intervals (95%CI) were reported.

Results: A total of 1,607 individuals, mean age 48.2 (SD: 10.6), and 809 (50.3%) females, were enrolled. The prevalence of T2DM was 11.0% (95%CI: 9.5–12.6%), and out of them, 105 (59.7%) had previous diagnosis. Only 213 (13.3%) reported consuming sugar-sweetened beverages >once/week, whilst 409 (25.5%) and 736 (45.8%) reported consuming vegetables and fruits, respectively. Those with previous T2DM diagnosis had lower probability of consuming sugar-sweetened beverages (sometimes vs. never: PR=0.57; 95%CI: 0.41–0.78, and >once/week vs. never: PR=0.39; 95%CI: 0.18–0.85). Both the consumption of vegetables and fruits were similar among those with and without previous T2DM diagnosis.

Conclusions: Compared to euglycemic subjects, individuals with previous T2DM diagnosis had lower consumption of sweetened beverages, but such association was not present among those with T2DM but without previous diagnosis. Vegetables and fruits consumption were not different between the different glucose metabolism disorder categories.

MENSAJES CLAVE

1. De todos los individuos con DM2 evaluados, aproximadamente 60% tenían diagnóstico previo de su enfermedad.
2. Aquellos sujetos con diagnóstico previo de DM2 reportaron un menor consumo de bebidas azucaradas, pero no fue así para aquellos con DM2 sin diagnóstico previo.
3. No hubo diferencia en el consumo de verduras y frutas en las tres categorías de alteración del metabolismo de la glucosa evaluadas.
4. Sólo un 25% de sujetos reportaron consumir verduras en forma casi diaria, mientras que casi 50% lo hicieron para el caso de frutas.

CITA

Martínez-Velardea D, Málaga-Chávez R, Bernabe-Ortiz A. Consumo de bebidas azucaradas, verduras y frutas en sujetos con alteración del metabolismo de la glucosa. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2021; 25(3): 326-36. doi: 10.14306/renhyd.25.3.1258

INTRODUCCIÓN

La diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) es un problema de salud pública a nivel mundial ya que tiene una alta tasa de morbilidad, complicaciones y mortalidad, generando gastos en el sistema de salud y en los individuos que la presentan¹. El número de individuos con DM2 se ha incrementado de 108 millones en 1980 a 422 millones para el año 2014², y se estima que serán 592 millones para el año 2035³. Similares patrones han sido descritos para países de Latinoamérica⁴. En el Perú, por ejemplo, la prevalencia de DM2 ha incrementado de 5% en el 2005 a 7% en el 2012⁵, pero hay regiones, especialmente en el norte del país, donde la prevalencia puede incrementar hasta 10%⁶.

Dentro del grupo de individuos con DM2, existen algunos que tienen la enfermedad pero no han sido diagnosticados; es decir, que no se encuentran conscientes de tener DM2. Este grupo puede variar entre 40% y el 60%^{6,7}, aunque estos resultados suelen depender del acceso al sistema sanitario que exista, el cual suele ser mayor en zonas urbanas que en rurales. De acuerdo a eso, estudios previos afirman que el conocimiento del diagnóstico de DM2 contribuye a tomar medidas más saludables, incluyendo mayor actividad física⁸, así como reducción del consumo de bebidas azucaradas comparado con aquéllos que no tienen el diagnóstico^{9,10}. Sin embargo, otros estudios establecen que aquéllos con DM2 no tienen los conocimientos apropiados para manejar adecuadamente su condición, por lo que continúan consumiendo alimentos de baja calidad nutricional^{11,12}. Más aún, poco se conoce sobre los patrones de dieta de individuos con DM2 en Perú.

Como resultado, el objetivo del presente estudio fue determinar si existe asociación entre la alteración del metabolismo de la glucosa (definido como euglicémico, DM2 sin diagnóstico previo y DM2 con diagnóstico previo) y ciertos patrones de dieta, incluidos el consumo de bebidas azucaradas, verduras y frutas, usando un estudio poblacional realizado en Perú.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño y lugar de estudio

Este es un análisis secundario de un estudio poblacional de tipo transversal. El estudio fue realizado en Tumbes, una región localizada en el norte de la costa peruana, con un

área de 4.669km², y una población aproximada de 245.000 habitantes, de acuerdo al censo del 2017¹³. Esta región fue escogida para el estudio porque la prevalencia de obesidad y DM2 es mayor comparada al promedio nacional⁶. Las estadísticas censales de la región muestran que 3,5% de los individuos viviendo en Tumbes no tienen educación formal, 61,2% tienen algún tipo de seguro de salud, y 14,4% es considerada pobre.

Población de estudio

Los métodos y procedimientos utilizados en el presente estudio han sido detallados anteriormente¹⁴. Brevemente, se realizó un muestreo aleatorio estratificado por sexo usando el marco muestral del censo más actual en la zona de estudio. Los individuos con edad entre 30 y 69 años, residentes habituales en el área de estudio (≥6 meses), y capaces de consentir voluntariamente fueron incluidos en el estudio. Las mujeres embarazadas, los individuos con alguna discapacidad que impidiera la evaluación antropométrica, y los sujetos severamente enfermos fueron excluidos. Un total de 1.612 participantes fueron incluidos en el presente estudio, 3 (0,2%) no completaron todos los procedimientos, y 2 (0,1%) no tuvieron resultados de glucosa posprandial. El presente análisis fue realizado en todos los participantes del estudio original que tuvieran información completa en las variables de interés (alteración del metabolismo de la glucosa y patrones de consumo).

Aspectos éticos

El estudio fue aprobado originalmente por el Comité de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú, y la *London School of Hygiene and Tropical Medicine*, en Londres, Reino Unido. Este análisis fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú. La base de datos no contenía información personal ni identificadores para garantizar el anonimato y la confidencialidad.

Definición de variables

Las variables resultado de interés fueron tres: consumo de bebidas azucaradas, consumo de verduras y consumo de frutas, todas definidas en base a autoreporte. El consumo de bebidas azucaradas, incluyendo sodas, gaseosas, néctares y jugos artificiales, fue evaluado a través de la frecuencia de consumo en el último mes. Las opciones de respuesta fueron categorizadas en "nunca", "algunas veces" (aquéllos entre 1-3 veces por mes hasta 1 vez por semana), y ">1 vez por semana". El consumo de frutas y verduras fue evaluado por separado y también se recogió la frecuencia de consumo

en el último mes, donde las opciones de respuesta fueron categorizadas en “nunca/algunas veces” y “casi diario” (si la frecuencia de consumo fue de 5 veces por semana a más).

La exposición de interés fue el estado glicémico, definido en base a los resultados de la prueba de tolerancia oral a la glucosa (PTOG), realizada de acuerdo a los procedimientos descritos por la Organización Mundial de la Salud (OMS)¹⁵. Basado en estos resultados, los participantes fueron divididos en tres grupos: (1) euglicémicos, aquéllos con glucosa en ayunas <126mg/dL (<7mmol/L) y glucosa posprandial <200mg/dL (<11,1mmol/L), sin diagnóstico previo de DM2; (2) DM2 sin diagnóstico previo, aquéllos con glucosa en ayunas ≥126mg/dL (≥7mmol/L) o glucosa posprandial ≥200mg/dL (≥11,1mmol/L), pero sin diagnóstico previo de DM2; y (3) DM2 con diagnóstico previo, aquéllos con glucosa en ayunas ≥126mg/dL (≥7mmol/L) o glucosa posprandial ≥200mg/dL (≥11,1mmol/L), y con diagnóstico previo de DM2 y tratamiento antidiabético específico.

Otras variables fueron también incluidas en el análisis para fines descriptivos o como potenciales confusores de la asociación de interés, incluyendo variables sociodemográficas, de estilos de vida, y riesgo cardiometabólico. Las variables sociodemográficas fueron: sexo (varón vs. mujer), edad (<50 vs. ≥50 años), nivel de educación (primaria, secundaria o superior), y nivel socioeconómico, evaluado usando un índice de bienestar basado en las posesiones familiares y dividido en terciles (bajo, medio o alto). Dentro de los estilos de vida se incluyó: tabaquismo diario, autoreportado y definido como el consumo de al menos un cigarrillo por día; consumo de alcohol, evaluado en base al *Alcohol Use Disorders Identification Test* (AUDIT) en la versión validada en castellano¹⁶ y definido en riesgo alto o positivo con 8 puntos o más¹⁷; actividad física, evaluado en base al Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) categorizado en bajo vs. moderado/altos niveles de actividad física según puntos de corte tradicionales¹⁸; y el antecedente familiar de DM2 (sí vs. no). Finalmente, los factores de riesgo cardiometabólico evaluados fueron: índice de masa corporal (IMC), dividido según puntos de corte reconocidos (normal: <25kg/m², sobrepeso: 25 - <30kg/m², y obesidad: ≥30kg/m²); circunferencia abdominal, evaluado en centímetros y categorizado en incrementos de 10cm; e hipertensión, definido como presión arterial sistólica ≥140mmHg o diastólica ≥90mmHg, o el autoreporte de diagnóstico y tratamiento previo¹⁹.

Procedimientos

La información fue recogida en entrevistas cara a cara a los participantes usando tabletas con el *software* Open Data Kit (ODK). El cuestionario fue construido usando el *STEPwise*

approach to surveillance de la OMS (NCD STEPS)²⁰. Las medidas antropométricas fueron recogidas por trabajadores de campo entrenados previamente.

Para la evaluación de la PTOG, los participantes tuvieron que ayunar por un periodo de al menos 8 a 12 horas antes de la prueba. Después de verificar el periodo de ayuno, se extrajo la primera muestra que consistía de 7,5mL de sangre venosa. Después de eso, el participante bebió 75g de glucosa anhidra diluida en 300mL de agua. Dos horas más tarde se tomó la segunda muestra de sangre. Durante el periodo de 2 horas entre pruebas se completaron los cuestionarios y se realizaron las medidas antropométricas.

El peso (TANITA TBF-300A), la talla (estadiómetro portátil) y la circunferencia abdominal (punto medio entre el reborde costal y la cresta iliaca a la altura de la línea axilar media) fueron medidos usando procedimientos estandarizados. Las medidas de presión arterial fueron medidas en triplicado después de un periodo de reposo de 5 minutos, y cada medida fue separada de la otra por al menos un minuto, usando un monitor automático de presión arterial (OMRON HEM-780), previamente validado en población adulta²¹.

Las muestras de sangre fueron analizadas por un laboratorio certificado localizado en Lima, Perú. La glucosa fue medida en suero usando un analizador automático de la plataforma modular Cobas, y los reactivos fueron dados por Roche Diagnostics.

Plan de análisis

Todos los análisis estadísticos fueron realizados usando STATA 16 para Windows (StataCorp, College Station, TX, US). Inicialmente, las características sociodemográficas, conductuales y de riesgo de la población de estudio fueron tabuladas de acuerdo a la exposición y a las variables respuesta. Las variables categóricas fueron expresadas como frecuencias absolutas y relativas, mientras que las variables numéricas fueron descritas como media y desviación estándar (DE) o de ser el caso, como mediana y rango intercuartílico (RIQ). Se estimaron la prevalencia e intervalos de confianza al 95% (IC95%) de las variables de interés, y las comparaciones fueron hechas usando la prueba de Chi-cuadrado.

Para evaluar las asociaciones de interés, se crearon modelos de regresión de Poisson con varianza robusta²² y se reportaron razones de prevalencia (RP) e IC95%. En el caso específico de bebidas azucaradas, las comparaciones, dada la forma tricotómica de la variable, se tomó como referencia el grupo que reportó nunca consumir bebidas azucaradas (algunas veces vs. nunca y >1 vez por semana vs. nunca). La colinealidad de los modelos generados fue evaluada usando

el Factor de Inflación de la Varianza (VIF). Un valor de $p < 0,05$ fue considerado estadísticamente significativo.

RESULTADOS

Características de la población de estudio

Un total de 1.607 individuos (50,3% mujeres) fueron incluidos en este estudio, donde la media de edad de 48,2 (DE: 10,6) años, y 341 (21,2%) reportaron tener educación superior.

La prevalencia de DM2 fue de 11,0% ($n=176$; IC95%: 9,5–12,6%), y de todos estos casos, 105 (59,7%) tuvieron diagnóstico previo, con una mediana de 4 (RIQ: 2-9) años de enfermedad. La edad, el nivel de educación, el antecedente familiar de DM2, el sobrepeso y obesidad, y la hipertensión estuvieron positivamente asociados con la presencia de DM2; mientras que, el consumo de alcohol y niveles de actividad física estuvieron negativamente correlacionados a éste (Tabla 1).

Diabetes mellitus 2 y patrones de consumo de bebidas azucaradas

Un total de 688 (41,6%) sujetos reportaron nunca consumir bebidas azucaradas en el último mes, mientras que 213 (13,3%) reportaron consumir más de 1 vez por semana. Las mujeres, aquéllos <50 años, con mayor nivel de educación, con mayor nivel socioeconómico, los que reportaron fumar diariamente, los que consumen alcohol, y aquéllos con bajos niveles de actividad física reportaron consumir bebidas azucaradas más de 1 vez por semana (Tabla 2). En el caso de DM2, aquéllos sin diagnóstico previo tuvieron un mayor consumo de bebidas azucaradas (19,7%) comparado con los euglicémicos (13,5%) o aquéllos con diagnóstico previo (5,7%; $p < 0,001$).

Diabetes mellitus y patrones de consumo de verduras y frutas

Sólo 409 (25,5%) participantes reportaron consumir verduras en forma casi diaria, mientras que 736 (45,8%) lo hicieron para el caso de frutas. Las mujeres y aquéllos de medio y alto nivel socioeconómico reportaron consumir más verduras, mientras que aquéllos con desórdenes de alcohol reportaron menos consumo. Los mismos factores estuvieron asociados a mayor consumo de frutas (Tabla 3); sin embargo, DM2 no estuvo asociado ni al consumo de frutas ni al de verduras.

Asociación entre DM2 y patrones de consumo

En modelo multivariable, aquéllos con diagnóstico previo de DM2 tuvieron menor probabilidad de consumir bebidas azucaradas (algunas veces vs. nunca: $RP=0,57$; IC95%: 0,41–0,78 y >1 vez/semana vs. nunca: $RP=0,39$; IC95%: 0,18–0,85). Esta asociación no fue evidente en aquéllos con DM2 pero sin diagnóstico previo (Tabla 4). De igual forma, ni el consumo de frutas ni el de verduras fue mayor en aquéllos con o sin diagnóstico de DM2.

DISCUSIÓN

Hallazgos principales

Los resultados de nuestro estudio indican que, comparados con los euglicémicos, los individuos con diagnóstico previo de DM2 reportaron un menor consumo de bebidas azucaradas, pero no fue así en el caso de aquéllos con DM2 sin diagnóstico previo. Sin embargo, el consumo de frutas y verduras no fue diferente entre las categorías de alteración del metabolismo de la glucosa estudiadas. Adicionalmente, aproximadamente 1 de cada 10 personas tuvieron DM2, 1 de cada 8 reportaron consumir bebidas azucaradas más de una vez por semana, y menos de la mitad de participantes consumía verduras y frutas.

Comparación con otros estudios

Estudios previos han mostrado una reducción en el consumo de bebidas azucaradas (ej. gaseosa, sodas o jugos artificiales) en aquellos participantes con DM2. Por ejemplo, y similar a nuestros resultados, un estudio en Estados Unidos, que utilizó recordatorio de 24 horas, encontró que adultos con DM2 no diagnosticada tuvieron mayor consumo de estas bebidas que los adultos con DM2 diagnosticada (60% vs. 38%)⁹. Sin embargo, otros trabajos han mostrado resultados contrarios. Así, un estudio observó que aproximadamente la mitad de los sujetos con DM2 consumieron al menos 150mL por día de bebidas azucaradas²³, elevando su riesgo cardiovascular. Incluso, se ha reportado un alto consumo de bebidas azucaradas en pacientes con DM2 sin hemodiálisis (49%) y en aquéllos con DM2 y hemodiálisis (47%) en Nueva Zelanda²⁴. El alto consumo de estas bebidas ha sido asociado a corta duración de la DM2, especialmente en aquéllos con <5 años de enfermedad, y a la falta de conocimiento sobre autocuidado en DM2²⁵.

Por otro lado, los estudios acerca del consumo de verduras y frutas muestran que, a pesar de los beneficios para la salud

Tabla 1. Características de la población de estudio según alteración del metabolismo de la glucosa.

| | Metabolismo de la glucosa | | | p-valor |
|------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------|
| | Euglicemia (n=1.431) | DM2 sin diagnóstico (n=71) | DM2 con diagnóstico (n=105) | |
| Sexo | | | | 0,10 |
| Mujer | 707 (49,4%) | 42 (59,2%) | 60 (57,1%) | |
| Edad | | | | < 0,001 |
| < 50 años | 861 (60,2%) | 36 (50,7%) | 23 (21,9%) | |
| ≥ 50 años | 570 (39,8%) | 35 (49,3%) | 82 (78,1%) | |
| Nivel de educación | | | | < 0,001 |
| Primaria | 438 (30,6%) | 27 (38,0%) | 53 (50,5%) | |
| Secundaria | 675 (47,2%) | 32 (45,1%) | 41 (39,1%) | |
| Superior | 318 (22,2%) | 12 (16,9%) | 11 (10,4%) | |
| Nivel socioeconómico | | | | 0,38 |
| Bajo | 470 (32,8%) | 25 (35,2%) | 43 (41,0%) | |
| Medio | 497 (34,7%) | 20 (28,2%) | 33 (31,4%) | |
| Alto | 464 (32,4%) | 26 (36,6%) | 29 (27,6%) | |
| Tabaquismo diario | | | | 0,56 |
| Sí | 84 (5,9%) | 2 (2,8%) | 6 (5,7%) | |
| Consumo de alcohol | | | | 0,006 |
| AUDIT (+) | 113 (7,9%) | 8 (11,3%) | 0 (0,0%) | |
| Actividad física | | | | 0,005 |
| Niveles bajos | 522 (36,5%) | 27 (38,0%) | 55 (52,4%) | |
| Antecedente familiar de DM2 | | | | < 0,001 |
| Sí | 698 (48,8%) | 40 (56,3%) | 81 (77,1%) | |
| Índice de masa corporal | | | | 0,02 |
| Normal | 388 (27,1%) | 11 (15,5%) | 26 (24,8%) | |
| Sobrepeso | 625 (43,7%) | 28 (39,4%) | 53 (50,5%) | |
| Obeso | 418 (29,2%) | 32 (45,1%) | 26 (24,8%) | |
| Circunferencia abdominal | | | | < 0,001 |
| < 90 cm | 526 (36,8%) | 15 (21,1%) | 29 (27,6%) | |
| 90 – 99,9 cm | 558 (39,0%) | 23 (32,4%) | 45 (42,9%) | |
| ≥ 100 cm | 347 (24,2%) | 33 (46,5%) | 31 (29,5%) | |
| Hipertensión | | | | < 0,001 |
| Sí | 345 (24,1%) | 25 (35,2%) | 47 (44,8%) | |

Porcentajes han sido calculados en columnas.

de estos productos, la ingesta de verduras y frutas es desproporcionadamente baja²⁶. Esto es claro en nuestro estudio cuando sólo 25% de participantes reportaron consumir verduras al menos 1 vez al día, mientras que 50% lo hicieron para el caso de frutas. La recomendación es que al menos se consuman 400g (equivalente a 5 porciones) al día de frutas

y verduras²⁷. Un estudio previo, en personas de bajo perfil socioeconómico, como es el caso de la población incluida en el presente trabajo, reportó que menos del 10% de participantes dijeron consumir 5 a más porciones de frutas y verduras, lo que resalta el bajo consumo de las mismas a nivel poblacional²⁸. Un estudio en Bangkok indicó además

Tabla 2. Características de la población de estudio según consumo de bebidas azucaradas.

| | Consumo de bebidas azucaradas | | | p-valor |
|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------|
| | Nunca (n = 668) | Algunas veces (n = 726) | > 1 vez/semana (n = 213) | |
| Sexo | | | | < 0,001 |
| Varón | 287 (36,0%) | 377 (47,2%) | 134 (16,8%) | |
| Mujer | 381 (47,1%) | 349 (43,1%) | 79 (9,8%) | |
| Edad | | | | 0,001 |
| < 50 años | 349 (37,9%) | 431 (46,9%) | 140 (15,2%) | |
| ≥ 50 años | 319 (46,4%) | 295 (42,9%) | 73 (10,7%) | |
| Nivel de educación | | | | 0,002 |
| Primaria | 251 (48,5%) | 209 (40,4%) | 58 (11,2%) | |
| Secundaria | 291 (38,9%) | 345 (46,1%) | 112 (15,0%) | |
| Superior | 126 (37,0%) | 172 (50,4%) | 43 (12,6%) | |
| Nivel socioeconómico | | | | 0,01 |
| Bajo | 250 (46,5%) | 223 (41,4%) | 65 (12,1%) | |
| Medio | 226 (41,1%) | 259 (47,1%) | 65 (11,8%) | |
| Alto | 192 (37,0%) | 244 (47,0%) | 83 (16,0%) | |
| Tabaquismo diario | | | | 0,005 |
| No | 639 (42,2%) | 685 (45,2%) | 191 (12,6%) | |
| Sí | 29 (31,5%) | 41 (44,6%) | 22 (23,9%) | |
| Consumo de alcohol | | | | < 0,001 |
| AUDIT (-) | 636 (42,8%) | 674 (45,4%) | 176 (11,8%) | |
| AUDIT (+) | 32 (26,4%) | 52 (43,0%) | 37 (30,6%) | |
| Actividad física | | | | < 0,001 |
| Niveles altos/moderados | 372 (37,1%) | 479 (47,8%) | 152 (15,1%) | |
| Niveles bajos | 296 (49,0%) | 247 (40,9%) | 61 (10,1%) | |
| Antecedente familiar de DM2 | | | | 0,88 |
| No | 338 (41,3%) | 369 (45,1%) | 112 (13,7%) | |
| Sí | 330 (41,9%) | 357 (45,3%) | 101 (12,8%) | |
| Índice de masa corporal | | | | 0,87 |
| Normal | 184 (43,3%) | 184 (43,3%) | 57 (13,4%) | |
| Sobrepeso | 294 (41,6%) | 319 (45,2%) | 93 (13,2%) | |
| Obeso | 190 (39,9%) | 223 (46,9%) | 63 (13,2%) | |
| Circunferencia abdominal | | | | 0,96 |
| < 90 cm | 234 (41,1%) | 263 (46,1%) | 73 (12,8%) | |
| 90 – 99,9 cm | 266 (42,5%) | 276 (44,1%) | 84 (13,4%) | |
| ≥ 100 cm | 168 (40,9%) | 187 (45,5%) | 56 (13,6%) | |
| Hipertensión | | | | 0,42 |
| No | 487 (40,9%) | 538 (45,2%) | 165 (13,9%) | |
| Sí | 181 (43,4%) | 188 (45,1%) | 48 (11,5%) | |
| Estado glicémico | | | | < 0,001 |
| Euglicemia | 570 (39,8%) | 668 (46,7%) | 193 (13,5%) | |
| DM2 sin diagnóstico | 27 (38,0%) | 30 (42,3%) | 14 (19,7%) | |
| DM2 con diagnóstico | 71 (67,6%) | 28 (26,7%) | 6 (5,7%) | |

Porcentajes han sido calculados en filas.

Tabla 3. Características de la población de estudio según consumo verduras y frutas.

| | Consumo de verduras | | Consumo de frutas | |
|------------------------------------|---------------------|---------|-------------------|---------|
| | Casi diario | p-valor | Casi diario | p-valor |
| Sexo | | | | |
| Varón | 176/798 (22,1%) | 0,002 | 341/798 (42,7%) | 0,01 |
| Mujer | 233 (809 (28,8%) | | 395/809 (48,8%) | |
| Edad | | | | |
| < 50 años | 234/920 (25,4%) | 0,99 | 416/920 (45,2%) | 0,59 |
| ≥ 50 años | 175/687 (25,5%) | | 320/687 (46,6%) | |
| Nivel de educación | | | | |
| Primaria | 133/518 (25,7%) | 0,17 | 224/518 (43,2%) | 0,28 |
| Secundaria | 177/748 (23,7%) | | 346/748 (46,3%) | |
| Superior | 99/341 (29,0%) | | 166/341 (48,7%) | |
| Nivel socioeconómico | | | | |
| Bajo | 118/538 (21,9%) | 0,04 | 216/538 (40,2%) | < 0,001 |
| Medio | 158/550 (28,7%) | | 245/550 (44,6%) | |
| Alto | 133/519 (25,6%) | | 275/519 (53,0%) | |
| Tabaquismo diario | | | | |
| No | 384/1515 (25,4%) | 0,70 | 697/1515 (46,0%) | 0,50 |
| Sí | 25/92 (27,2%) | | 39/92 (42,4%) | |
| Consumo de alcohol | | | | |
| AUDIT (-) | 400/1486 (26,9%) | < 0,001 | 694/1486 (46,7%) | 0,01 |
| AUDIT (+) | 9/121 (7,4%) | | 42/121 (34,7%) | |
| Actividad física | | | | |
| Niveles altos/moderados | 242/1003 (24,1%) | 0,12 | 464/1003 (46,3%) | 0,63 |
| Niveles bajos | 167/604 (27,7%) | | 272/604 (45,0%) | |
| Antecedente familiar de DM2 | | | | |
| No | 208/819 (25,4%) | 0,96 | 381/819 (46,5%) | 0,56 |
| Sí | 201/788 (25,5%) | | 355/788 (45,1%) | |
| Índice de masa corporal | | | | |
| Normal | 102/425 (24,0%) | 0,18 | 197/425 (46,4%) | 0,69 |
| Sobrepeso | 171/706 (24,2%) | | 315/706 (44,6%) | |
| Obeso | 136/476 (28,6%) | | 224/476 (47,1%) | |
| Circunferencia abdominal | | | | |
| < 90 cm | 130/570 (22,8%) | 0,19 | 262/570 (46,0%) | 0,99 |
| 90 – 99,9 cm | 167/626 (26,7%) | | 285/626 (45,5%) | |
| ≥ 100 cm | 112/411 (27,3%) | | 189/411 (46,0%) | |
| Hipertensión | | | | |
| No | 295/1190 (24,8%) | 0,30 | 533/1190 (44,8%) | 0,17 |
| Sí | 114/417 (27,3%) | | 203/417 (48,7%) | |
| Estado glicémico | | | | |
| Euglicemia | 369/1431 (25,8%) | 0,37 | 652/1431 (45,6%) | 0,70 |
| DM2 sin diagnóstico | 13/71 (18,3%) | | 36/71 (50,7%) | |
| DM2 con diagnóstico | 27/105 (25,7%) | | 48/105 (45,7%) | |

Porcentajes han sido calculados en filas.

Tabla 4. Asociación entre estado glicémico y patrones de consumo de bebidas azucaradas, verduras y frutas: modelos crudos y ajustados.

| | Modelo crudo RP (IC 95%) | Modelo ajustado* RP (IC 95%) |
|---|-----------------------------|---------------------------------|
| Consumo de bebidas azucaradas (algunas veces vs. nunca) | | |
| Euglicemia | 1 (Referencia) | 1 (Referencia) |
| DM2 sin diagnóstico | 0,98 (0,76 - 1,25) | 0,99 (0,76 - 1,30) |
| DM2 con diagnóstico | 0,52 (0,38 - 0,72) | 0,57 (0,41 - 0,78) |
| Consumo de bebidas azucaradas (>1 vez/semana vs. nunca) | | |
| Euglicemia | 1 (Referencia) | 1 (Referencia) |
| DM2 sin diagnóstico | 1,35 (0,87 - 2,10) | 1,25 (0,76 - 2,08) |
| DM2 con diagnóstico | 0,31 (0,14 - 0,67) | 0,39 (0,18 - 0,85) |
| Consumo de verduras (casi diario vs. nunca/algunas veces) | | |
| Euglicemia | 1 (Referencia) | 1 (Referencia) |
| DM2 sin diagnóstico | 0,71 (0,43 - 1,17) | 0,74 (0,45 - 1,21) |
| DM2 con diagnóstico | 0,99 (0,71 - 1,40) | 0,96 (0,68 - 1,36) |
| Consumo de frutas (casi diario vs. nunca/algunas veces) | | |
| Euglicemia | 1 (Referencia) | 1 (Referencia) |
| DM2 sin diagnóstico | 1,11 (0,88 - 1,41) | 0,95 (0,82 - 1,10) |
| DM2 con diagnóstico | 1,00 (0,81 - 1,25) | 1,02 (0,86 - 1,22) |

* Ajustado por sexo, edad, nivel de educación, nivel socioeconómico, tabaquismo diario, consumo de alcohol, actividad física y antecedente familiar de DM2.

que el cumplimiento de los pacientes con DM2 a las recomendaciones dietéticas (medido como fibra dietética) no fue satisfactorio²⁹. Más aun, un estudio longitudinal realizado en el Reino Unido reportó limitada evidencia de que el diagnóstico de DM2 aliente un cambio en las conductas saludables, especialmente en aquellas relacionadas a incremento de actividad física o consumo de frutas y verduras³⁰. En otro trabajo, aunque se observaron mejoras en los patrones de dieta, sólo un tercio de aquéllos con DM2 consumieron ≥ 5 porciones de frutas y verduras diariamente³¹.

Relevancia en salud pública

El consumo de bebidas azucaradas es un componente de la dieta que es modificable y que puede reducir la morbilidad y mortalidad en adultos³², lo cual indica la necesidad un programa de prevención apropiado. Aunque algunos reportes

han mostrado un menor consumo de bebidas azucaradas, especialmente en aquéllos con DM2 diagnosticada, se muestra que el consumo en gramos de azúcar proveniente de bebidas azucaradas es en promedio de 47g en adultos con DM2 en Estados Unidos⁹. La OMS sugiere que el consumo de azúcares libres debería reducirse a menos del 10% de la ingesta calórica total, pero que una reducción por debajo del 5% tendría beneficios adicionales para la salud³³, como los necesarios para los individuos con DM2.

Los hallazgos sobre consumos de verduras y frutas en individuos con y sin DM2 es llamativo, ya que la nutrición y el cambio de los patrones de dieta es un componente clave del manejo integral de la DM2, especialmente porque el consumo de estos productos puede ayudar al control de peso y a reducir la carga glicémica³⁰. La guía de práctica clínica para el tratamiento y control de la DM2 en Perú establece recomendaciones nutricionales fundamentales en toda consejería nutricional para pacientes con alteración del metabolismo de la glucosa³⁴, entre las que destacan el evitar el consumo de azúcar y productos azucarados (gaseosas, golosinas, y otros), reemplazando estas bebidas por agua, así como consumir frutas y verduras en al menos cinco porciones por día. De esta forma, se hace necesario implementar estrategias apropiadas para reducir el consumo de bebidas azucaradas, incrementar y alentar el consumo de frutas y verduras, y mejorar el autocuidado en DM2.

Fortalezas y debilidades

Este análisis usó un estudio de base poblacional para evaluar los patrones de consumo de ciertos productos alimentarios en individuos con diabetes. Asimismo, se utilizó la prueba de tolerancia oral a la glucosa para definir aquellos casos con DM2. Sin embargo, este trabajo tiene algunas limitaciones. Primero, este estudio es de naturaleza transversal por lo tanto sólo se puede determinar asociaciones y no causalidad; sin embargo, es muy probable que la temporalidad pueda ser clara en las asociaciones propuestas. Segundo, el consumo de bebidas azucaradas, verduras y frutas fue autoreportado, basado en lo que se consumió en el último mes, por lo que puede haberse introducido sesgo de memoria y sesgo de deseabilidad social, este último porque se espera que los pacientes con DM2 tengan algún tipo de restricción dietética. Asimismo, al usar un cuestionario de frecuencia de consumo (no semicuantitativo), no se puede evaluar cantidades que es lo que hubiese sido ideal (ej. recordatorio de 24 horas o similar); sin embargo, nuestros resultados están en línea con estudios previos. Finalmente, el sesgo de selección puede estar presente ya que la muestra para el estudio fue tomada de una población con elevada prevalencia de DM2.

CONCLUSIONES

Comparados con los euglicémicos, los individuos con diagnóstico previo de DM2 tuvieron un menor consumo de bebidas azucaradas, pero dicha asociación no estuvo presente en aquéllos con DM2 sin diagnóstico previo. El consumo de frutas y verduras no fue diferente entre las categorías de alteración del metabolismo de la glucosa estudiadas. Es necesario implementar estrategias apropiadas para reducir el consumo de bebidas azucaradas e incrementar el consumo de frutas y verduras en aquellos casos con DM2.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Los/as autores/as son responsables de la investigación y han participado en el concepto, diseño, análisis e interpretación de los datos, escritura y corrección del manuscrito.

FINANCIACIÓN

Los/as autores/as expresan que no ha existido financiación para realizar este estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

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

REFERENCIAS

- (1) NCD-RisC Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in diabetes since 1980: a pooled analysis of 751 population-based studies with 4.4 million participants. *Lancet*. 2016; 387(10027): 1513-30.
- (2) World Health Organization. Global report on diabetes. Geneva, Switzerland: WHO; 2016.
- (3) International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas, 9th edn. Brussels, Belgium: IDF; 2019.
- (4) NCD-RisC Factor Collaboration (NCD-RisC) - Americas Working Group. Trends in cardiometabolic risk factors in the Americas between 1980 and 2014: a pooled analysis of population-based surveys. *Lancet Glob Health*. 2020; 8(1): e123-33.
- (5) Carrillo-Larco RM, Bernabé-Ortiz A. [Type 2 diabetes mellitus in Peru: a systematic review of prevalence and incidence in the general population]. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2019; 36(1): 26-36.
- (6) Bernabé-Ortiz A, Carrillo-Larco RM, Gilman RH, Checkley W, Smeeth L, Miranda JJ. Contribution of modifiable risk factors for hypertension and type-2 diabetes in Peruvian resource-limited settings. *J Epidemiol Community Health*. 2016; 70(1): 49-55.
- (7) Lerner AG, Bernabé-Ortiz A, Gilman RH, Smeeth L, Miranda JJ. The "rule of halves" does not apply in Peru: awareness, treatment, and control of hypertension and diabetes in rural, urban, and rural-to-urban migrants. *Crit Pathw Cardiol*. 2013; 12(2): 53-8.
- (8) Cloix L, Caille A, Helmer C, Bourdel-Marchasson I, Fagot-Campagna A, Fournier C, et al. Physical activity at home, at leisure, during transportation and at work in French adults with type 2 diabetes: the ENTRED physical activity study. *Diabetes Metab*. 2015; 41(1): 37-44.
- (9) Bleich SN, Wang YC. Consumption of sugar-sweetened beverages among adults with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2011; 34(3): 551-5.
- (10) Tol A, Mohebbi B, Sadeghi R. Evaluation of dietary habits and related factors among type 2 diabetic patients: An innovative study in Iran. *J Educ Health Promot*. 2014; 3: 4.
- (11) Farooq MU, Mushtaq F, Naeem Z, Iqbal S, Naseem S, Ishtiaq O. Dietary habits and practices of type-2 diabetic patients in a tertiary care centre of Islamabad, Pakistan. *J Pak Med Assoc*. 2018; 68(5): 825-30.
- (12) Senadheera SP, Ekanayake S, Wanigatunge C. Dietary Habits of Type 2 Diabetes Patients: Variety and Frequency of Food Intake. *J Nutr Metab*. 2016; 2016: 7987395.
- (13) Instituto Nacional de Estadística e Informática. Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. Lima, Perú: INEI; 2018 [updated 2018; cited 2020 Noviembre 20,]; Available from: <http://censos2017.inei.gob.pe/redatam/>
- (14) Bernabé-Ortiz A, Perel P, Miranda JJ, Smeeth L. Diagnostic accuracy of the Finnish Diabetes Risk Score (FINDRISC) for undiagnosed T2DM in Peruvian population. *Prim Care Diabetes*. 2018; 12(6): 517-25.
- (15) World Health Organization. Definition and diagnosis of diabetes mellitus and intermediate hyperglycemia. Geneva, Switzerland: WHO; 2006.
- (16) Alvarado ME, Garmendia ML, Acuña G, Santis R, Arteaga O. [Assessment of the alcohol use disorders identification test (AUDIT) to detect problem drinkers]. *Rev Med Chil*. 2009; 137(11): 1463-8.
- (17) Daepfen JB, Yersin B, Landry U, Pécoud A, Decrey H. Reliability and validity of the Alcohol Use Disorders Identification Test (AUDIT) imbedded within a general health risk screening questionnaire: results of a survey in 332 primary care patients. *Alcohol Clin Exp Res*. 2000; 24(5): 659-65.
- (18) International Physical Activity Questionnaire Group. Guidelines for the data processing and analysis of the International Physical Activity Questionnaire. IPAQ; 2005 [updated 2005;

- cited 2020 November 20,]; Available from: <https://sites.google.com/site/theipaq/scoring-protocol>
- (19) Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL Jr., et al. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. *Jama*. 2003; 289(19): 2560-72.
- (20) World Health Organization. Noncommunicable Diseases and their Risk Factors: STEPwise Approach to Surveillance (STEPS). Geneva, Switzerland: WHO; 2016 [updated 2016; cited 2020 November 25]; Available from: <https://www.who.int/ncds/surveillance/steps/en/>
- (21) Coleman A, Steel S, Freeman P, de Greeff A, Shennan A. Validation of the Omron M7 (HEM-780-E) oscillometric blood pressure monitoring device according to the British Hypertension Society protocol. *Blood Press Monit*. 2008; 13(1): 49-54.
- (22) Barros AJ, Hirakata VN. Alternatives for logistic regression in cross-sectional studies: an empirical comparison of models that directly estimate the prevalence ratio. *BMC Med Res Methodol*. 2003; 3: 21.
- (23) Anari R, Amani R, Veissi M. Sugary beverages are associated with cardiovascular risk factors in diabetic patients. *J Diabetes Metab Disord*. 2019; 18(1): 7-13.
- (24) Murphy R, Thornley S, de Zoysa J, Stamp LK, Dalbeth N, Merriman TR. Sugar Sweetened Beverage Consumption among Adults with Gout or Type 2 Diabetes. *PLoS One*. 2015; 10(5): e0125543.
- (25) Xu F, Park S, Siegel KR. Factors Associated With Frequency of Sugar-Sweetened Beverage Consumption Among US Adults With Diabetes or Prediabetes. *Am J Health Promot*. 2018; 32(7): 1489-97.
- (26) Mphwanthe G, Weatherspoon D, Li W, Weatherspoon L. Dietary Association with Glycemic Status Among Adults Clinically Diagnosed with Type 2 Diabetes in Malawi. *J Community Health Nurs*. 2020; 37(4): 233-43.
- (27) World Health Organization. Promoting fruit and vegetable consumption around the world. Geneva, Switzerland: WHO; 2003.
- (28) Díaz-Garcés FA, Vargas-Matos I, Bernabé-Ortiz A, Díez-Canseco F, Trujillo AJ, Miranda JJ. Factors associated with consumption of fruits and vegetables among Community Kitchens customers in Lima, Peru. *Prev Med Rep*. 2016; 4: 469-73.
- (29) Thewjitcharoen Y, Chotwanvirat P, Jantawan A, Siwasaranond N, Saetung S, Nimitphong H, et al. Evaluation of Dietary Intakes and Nutritional Knowledge in Thai Patients with Type 2 Diabetes mellitus. *J Diabetes Res*. 2018; 2018: 9152910.
- (30) Hackett RA, Moore C, Steptoe A, Lassale C. Health behaviour changes after type 2 diabetes diagnosis: Findings from the English Longitudinal Study of Ageing. *Sci Rep*. 2018; 8(1): 16938.
- (31) Olofsson C, Discacciati A, Åkesson A, Orsini N, Brismar K, Wolk A. Changes in fruit, vegetable and juice consumption after the diagnosis of type 2 diabetes: a prospective study in men. *Br J Nutr*. 2017; 117(5): 712-9.
- (32) Singh GM, Micha R, Khatibzadeh S, Lim S, Ezzati M, Mozaffarian D. Estimated Global, Regional, and National Disease Burdens Related to Sugar-Sweetened Beverage Consumption in 2010. *Circulation*. 2015; 132(8): 639-66.
- (33) Organización Mundial de la Salud. Nota informativa sobre la ingesta de azúcares recomendada en la directriz de la OMS para adultos y niños. Ginebra, Suiza: OMS; 2015.
- (34) Ministerio de Salud - Dirección de Prevención de Enfermedades no Transmisibles y Oncológicas. Guía de práctica clínica para el diagnóstico, tratamiento y control de la diabetes mellitus tipo 2 en el primer nivel de atención. Lima, Perú: MINSA; 2016.

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



RESEARCH ARTICLE

Energy and nutrient content of weight-loss diets published in high-circulation newspapers

Gökçen Garipoğlu^{a,*}, Şule Aktaç^b, Fatma Esra Güneş^b

^a Bahçeşehir University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Istanbul, Turkey.

^b Marmara University, Faculty of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Istanbul, Turkey.

*gokcen.garipoglu@hes.bau.edu.tr

Assigned Editor: Macarena Lozano-Lorca. Universidad de Granada. Granada, España.

Received: 03/29/2021; accepted: 05/20/2021; published: 07/19/2021.

KEYWORDS

Diet;
Periodical;
Nutrients;
Weight Loss.

Entry Term(s)

Newspaper.

Energy and nutrient content of weight-loss diets published in high-circulation newspapers

ABSTRACT

Introduction: The press is one of the most effective methods to provide the public with health education and to increase knowledge levels related to health in society. Nutritional advice and weight loss diets are also frequently featured in newspapers. However, diets in newspaper limit food groups and/or nutrients to achieve faster results. This study aimed to assess diet lists published in newspapers in terms of energy and nutrient contents and to compare levels with requirements.

Material and Methods: From 1st February 2018 to 31st January 2019, nutritional and diet news included in 10 newspapers with high circulation in Turkey were investigated and diets published in these newspapers were investigated. The energy, macro, and micronutrient contents were compared with the Turkey Nutrition Guide recommendations.

Results: It appeared diet lists met 55.5% of energy requirements for women and 44.5% of energy requirements for men. Carbohydrate and protein contents of diets were below recommendations, while fat contents were identified to be above-recommended levels. Dietary fiber was determined to meet 81.2% of recommendations. For micronutrients, calcium and iron contents were below recommended levels.

Conclusions: It appears weight-loss diets in newspapers are insufficient in terms of energy and some nutrients. Though these diets, which are easily accessible by a large portion of society, without expert control they may cause nutrient deficiencies in the long term.



PALABRAS CLAVE

Dieta;
Publicación
Periódica;
Nutrientes;
Pérdida de Peso.

Entry Term(s)

Periódico.

Contenido energético y nutricional de dietas de adelgazamiento publicadas en periódicos de alta difusión

RESUMEN

Introducción: La prensa es uno de los métodos más eficaces para proporcionar al público educación sanitaria y aumentar los niveles de conocimiento relacionados con la salud en la sociedad. Los consejos nutricionales y las dietas para perder peso también aparecen con frecuencia en los periódicos. Sin embargo, las dietas que allí aparecen limitan los grupos de alimentos y/o los nutrientes para conseguir resultados más rápidos. Este estudio tiene como objetivo evaluar las listas de dietas publicadas en los periódicos en términos de contenido energético y de nutrientes y comparar los niveles con las necesidades.

Material y Métodos: Desde el 1 de febrero de 2018 hasta el 31 de enero de 2019, se investigaron las noticias nutricionales y dietéticas incluidas en 10 periódicos de gran tirada en Turquía y se investigaron las dietas publicadas en estos periódicos. Los contenidos de energía, macro y micronutrientes se compararon con las recomendaciones de la Guía de Nutrición de Turquía.

Resultados: Las listas de dietas parecían satisfacer el 55,5% de las necesidades energéticas de las mujeres y el 44,5% de las de los hombres. Los contenidos de carbohidratos y proteínas de las dietas estaban por debajo de las recomendaciones, mientras que los contenidos de grasa se identificaron por encima de los niveles recomendados. Se determinó que la fibra dietética cumplía el 81,2% de las recomendaciones. En cuanto a los micronutrientes, los contenidos de calcio y hierro estaban por debajo de los niveles recomendados.

Conclusiones: Parece que las dietas de adelgazamiento en los periódicos son insuficientes en términos de energía y de algunos nutrientes. Aunque estas dietas, a las que accede fácilmente una gran parte de la sociedad, sin un control experto pueden causar deficiencias de nutrientes a largo plazo.

KEY MESSAGES

1. The press is an instrument to inform the public about nutrition.
2. Since the diets are not specified for the duration of the diet, it can lead to nutritional deficiency.
3. The importance of national dietary recommendations should be better explained to the public.

CITATION

Garipoğlu G, Aktaç Ş, Güneş FE. Energy and nutrient content of weight-loss diets published in high-circulation newspapers. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2021; 25(3): 337-46. doi: 10.14306/renhyd.25.3.1328

INTRODUCTION

The prevalence of obesity, has risen to unacceptable levels in both men and women in the United States and worldwide with resultant hazardous health implications¹. According to the World Health Organization (WHO) 2016 report, 39% of adults over 18 years are above normal weight, with 13% of these comprising obese individuals. This report showed that 1.9 billion people are overweight in the world in general². The frequency is increasing in Turkey in recent years as the global. According to the latest report from Turkey Nutrition and Health Survey; 36.9% of individuals between the ages of 19-64 are overweight and 28.4% are obese. Though there are a variety of causes of being overweight, dietary habits and lifestyle have an important place among these causes³.

Obesity is a difficult disease to treat, in which nutrition, exercise, behavioral changes, medications and surgical methods, and often more than one method must be used together⁴. Therefore, to achieve long-term weight control, many factors such as habits, conditions of the living environment, the development history of obesity, previous weight loss attempts should be evaluated in detail and realistic targets should be determined⁵. The main practice in weight control diets is the restriction of energy intake. The daily energy intake of the individual should be reduced in such a way as to lose 5-15% of the current weight in 6 months⁶. This level can be achieved by a reduction of 15-30% or approximately 500-1000kcal from the daily energy intake of the individual^{1,7}.

As more research into obesity emerges, obesity is ever more clearly a complex, multifactorial disorder. It presents unique issues for each affected person. Therefore, its treatment should also be individual⁸. A major challenge for successful weight management is tailoring programs to meet individual needs, that is, matching personal attributes and behaviors to a particular weight loss program⁹.

However, the desire for a slim and fit appearance in the society has increased in recent years with the influence of the media and social media¹⁰, and the interest in popular diets that promise to reach the desired body size as soon as possible has increased^{11,12}. In a study conducted on women in our country, the rate of following nutrition news in the media was found to be 58.1%¹³.

The media is a tool determining the ideal body in addition to revealing how to achieve this ideal. As a result, individuals confronted with the ideal body in the media learn what efforts they should make to achieve the ideal body as

a result of this comparison from the media again^{14,15}. A national study investigating the subjects students followed in media tools showed that weight-loss diets were followed at a rate of 15.7%¹⁶.

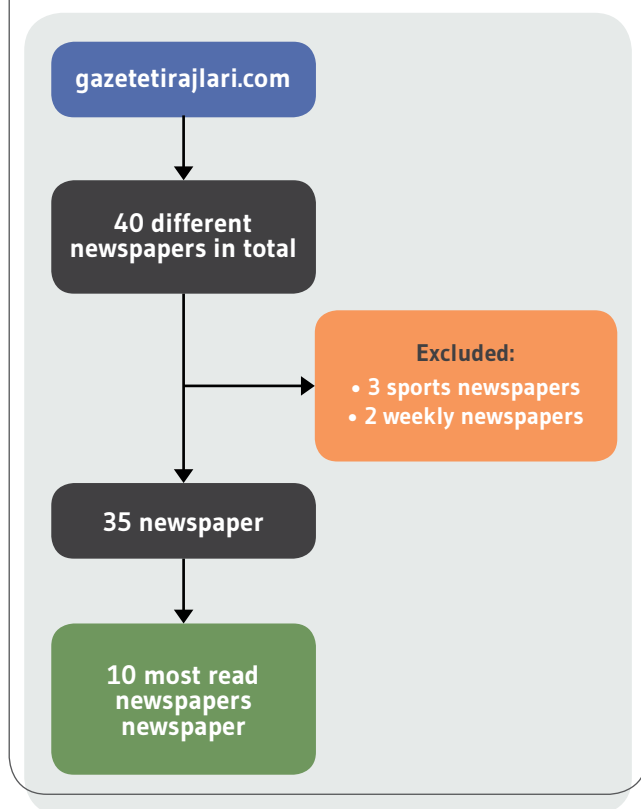
The press is one of the most effective methods to provide the public with health education and to increase knowledge levels related to health in society. Thus, it improves the society's understanding of health and is effective in changing behaviors¹⁷. However, popular diets can present in the media create a health risk due to insufficient and/or unbalanced nutrition with the aim of rapid weight loss^{14,18}. Many popular diets limit food groups and/or nutrients to achieve faster results. However, these limitations might cause vitamin and mineral deficiencies and lead to hidden hunger in the short and long term¹⁹.

Therefore, it should be known that newspapers are important tools that can have positive or negative effects on public health and their effects on public health should be investigated¹⁷. The aim of this study is to examine the contents of the diet lists in newspapers in terms of energy and nutrients and food groups, and to determine the level of meeting the national nutritional recommendations of the diet lists.

MATERIAL AND METHODS

In this descriptive study, 10 high-circulation newspapers published in Turkey were investigated during the duration of one year period from 1st February 2018 to 31st January 2019. The newspapers were chosen after 1 month of follow-up and observation of the gazetetirajlari.com website monitoring daily circulation. This online platform is a website where newspapers are listed according to the number of copies they distribute daily. As a result of this one-month observation, 10 newspapers with the highest read rates were identified. These newspapers consisted of daily newspapers. Weekly newspapers and newspapers with a specific concept such as sports were not included in these 10 newspapers (Figure 1).

For one-year period, newspapers were investigated every day and diet lists were recorded. It was seen that a total of 64 diet lists were published for a year and 54 weight-loss diets among these diets were analyzed in terms of energy and nutrients. Diet lists in newspapers were analyzed using the Nutrition Information System (BeBis) 8.1 program. This program has a database showing the energy and nutrient contents of each food. The measurements of the meals given in the menus were arranged in grams and recorded in

Figure 1. The selection of newspapers.

this program. In this way, the energy and nutrient content of each menu was calculated. Results were compared with recommendations from the Turkey Nutrition Guide (TUBER) according to gender for ages 19-50 years and daily requirement percentages were calculated. Percentages were divided into three categories as 'below recommendations', 'at recommended levels', and 'above recommendations'. The nutrient requirements recommended by the national dietary guide also apply to overweight people. In diets intended for weight loss, no further recommendation has been presented in terms of nutrients; basically, energy restriction has been suggested. In this context, weight loss diets should be arranged according to the individual.

Turkey Nutrition Guide was published in 2015. Nutritional recommendations appropriate for the age, gender, physiological condition, and country conditions are shown in the guide. The guide is constituted of evidence-based data; it is also aimed to be used by consumers, policy makers, nutrition, and health professionals to educate the public and share messages about healthy eating recommendations with the public. Daily energy, nutrients, and food group requirements are shown in TUBER for

different ages and genders. In the Turkey Nutrition Guide nutrients are composed of carbohydrate (CHO), protein, fat and dietary fiber as a macro, and vitamins and minerals as micro. While most of the nutrients are given in a single recommendation, the recommendation for intake of fat, phosphorus, zinc, vitamins A and C are given in a range. Food groups are divided into cereals, fruits, vegetables, dairy products, meat products, and oils. In these food groups, the recommended daily intake is given as the number of portions, and the number of portions in cereal and oil group foods is recommended in a range²⁰.

Ethics committee permission is not required for the study.

Statistical assessment of data used the SPSS 16.0 program, and descriptive statistics are given as numbers, percentages, mean, and standard deviation values.

RESULTS

Of 10 high-circulation newspapers, 7 published diets during one year, while 3 did not publish any. The authors of weight-loss diets published in newspapers were dietitians for 56.2%, doctors for 39.1%, and not stated for 4.7%. When the form of diets published in newspapers was examined, 70.3% were given as subheads. It was identified that 54.7% of diets were published during the week and 45.3% were published at the weekend.

The comparison of the daily energy and nutrient recommendations according to TUBER and the contents of the diet lists in newspapers were shown in Table 1. The amount of energy, macro-micro nutrients, and dietary fiber in the diets in the newspaper was mostly below the recommended levels for both genders. However, the amount of vitamin A, niacin, and riboflavin was above the recommended levels.

The percentages of daily energy and macro-micronutrient contents of the diet lists given in the newspapers to meet the recommendations by gender were shown in Table 2. While the diets met 55.5% of the energy requirements for women, they provided 44.5% of the energy requirements for men. The fat level of macronutrients was identified to be above the requirements for women in newspaper diets (comparative rate 105.2-126.4%). The calcium content in diets met 71.7-75.4% of requirements for both genders, and 84.5% of iron requirements for men, and 58.1-84.5% of iron requirements for women were met.

Table 1. Distribution of diet lists meeting the national nutrition recommendation by gender.

| Energy and nutrients | TUBER recommendations | Male | | Female | |
|-------------------------------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | < recomm. % | = recomm. % | < recomm. % | = recomm. % |
| Energy (kcal) | 2453.2 ^a 1967.3 ^b | 100.0 | 0.0 | 100.0 | 0.0 |
| Carbohydrate (g) | 130 | 83.3 | 3.7 | 83.3 | 3.7 |
| Protein (g) | 77.4 ^a 69.52 ^b | 87.0 | 1.9 | 81.5 | 0.0 |
| Fat (g) | 68.1-81.8 ^a 54.6-65.6 ^b | 85.2 | 7.4 | 59.3 | 16.7 |
| Fiber (g) | 25 | 83.3 | 3.7 | 83.3 | 3.7 |
| A vitamin (mcg) | 750 ^a 650 ^b | 14.8 | 0.0 | 13 | 0.0 |
| B ₆ vitamin (mg) | 1.3 | 72.2 | 0.0 | 72.2 | 0.0 |
| B ₁₂ vitamin (mcg) | 4 | 42.6 | 3.7 | 42.6 | 3.7 |
| C vitamin (mg) | 110 ^a 95 ^b | 31.5 | 1.9 | 27.8 | 0.0 |
| D vitamin (mcg) | 15 | 96.3 | 0.0 | 96.3 | 0.0 |
| E vitamin (mg) | 13 ^a 11 ^b | 46.3 | 3.7 | 31.5 | 1.9 |
| K vitamin (mcg) | 120 ^a 90 ^b | 53.7 | 0.0 | 42.6 | 0.0 |
| Niacin (mg) | 6.7 | 5.6 | 0.0 | 5.6 | 0.0 |
| Thiamine (mg) | 1.2 ^a 1.1 ^b | 96.3 | 0.0 | 85.2 | 11.1 |
| Riboflavin (mg) | 1.3 ^a 1.1 ^b | 37.0 | 14.8 | 22.2 | 5.6 |
| Folic acid (mcg) | 330 | 59.3 | 0.0 | 59.3 | 0.0 |
| Calcium (mg) | 950-1000 | 85.2 | 3.7 | 85.2 | 3.7 |
| Iron (mg) | 11 ^a 11-16 ^b | 68.5 | 5.6 | 68.5 | 27.8 |
| Copper (mg) | 1.6 ^a 1.3 ^b | 77.8 | 1.9 | 63.0 | 9.3 |
| Magnesium (mg) | 350 ^a 300 ^b | 85.2 | 1.9 | 68.5 | 0.0 |
| Phosphorus (mg) | 550 | 7.4 | 0.0 | 7.4 | 0.0 |
| Sodium (g) | 1.5 | 13.0 | 0.0 | 13.0 | 0.0 |
| Potassium (g) | 4.7 | 92.6 | 0.0 | 92.6 | 0.0 |
| Zinc (mg) | 9.4-16.3 ^a 7.5-12.7 ^b | 74.1 | 20.4 | 48.1 | 44.4 |
| Iodine (mcg) | 150 | 51.9 | 0.0 | 51.9 | 0.0 |
| Fluorine (mg) | 3.3 ^a 2.7 ^b | 100 | 0.0 | 100 | 0.0 |

^a: Male, ^b: Female.

Table 2. Mean values for energy and nutrients of diet lists and meeting the national recommendations by gender.

| Energy and nutrients | | Mean value | Male % requirements | Female % requirements | |
|-----------------------|----------------------|----------------|---------------------|-----------------------|-------------|
| Macronutrients | Energy (kcal) | 1091.3 ± 305.1 | 44.5 | 55.5 | |
| | Carbohydrate (g) | 98.7 ± 45.1 | 75.9 | 75.9 | |
| | Protein (g) | 56.5 ± 19.7 | 73.0 | 81.3 | |
| | Fat (g) | 69.0 ± 107.0 | 84.3 - 101.3 | 105.2 - 126.4 | |
| | Fiber (g) | 20.3 ± 7.3 | 81.2 | 81.2 | |
| Vitamins | A vitamin (mcg) | 1327.8 ± 738.8 | 177.0 | 204.3 | |
| | B6 vitamin (mg) | 1.2 ± 0.4 | 92.3 | 92.3 | |
| | B12 vitamin (mcg) | 4.7 ± 3.4 | 117.5 | 117.5 | |
| | C vitamin (mg) | 146.0 ± 90.2 | 132.7 | 153.7 | |
| | D vitamin (mcg) | 3.8 ± 7.1 | 25.3 | 25.3 | |
| | E vitamin (mg) | 13.7 ± 5.9 | 105.4 | 124.5 | |
| | K vitamin (mcg) | 172.5 ± 185.6 | 143.8 | 191.7 | |
| | Niacin (mg) | 22.7 ± 22.9 | 338.8 | 338.8 | |
| | Thiamine (mg) | 0.8 ± 0.3 | 66.6 | 72.7 | |
| | Riboflavin (mg) | 1.3 ± 0.3 | 100 | 118.2 | |
| | Folate (mcg) | 320.7 ± 113.5 | 97.2 | 97.2 | |
| | Minerals | Calcium (mg) | 716.6 ± 235.2 | 71.7 - 75.4 | 71.7 - 75.4 |
| | | Iron (mg) | 9.3 ± 3.3 | 84.5 | 58.1-84.5 |
| Copper (mg) | | 1.2 ± 0.4 | 75.0 | 92.3 | |
| Magnesium (mg) | | 269.3 ± 83.7 | 76.9 | 89.8 | |
| Phosphorus (mg) | | 1019.5 ± 306.7 | 185.4 | 185.4 | |
| Sodium (g) | | 2.5 ± 1.3 | 166.7 | 166.7 | |
| Potassium (g) | | 2.6 ± 0.9 | 55.3 | 55.3 | |
| Zinc (mg) | | 8.3 ± 3.9 | 50.9 - 88.3 | 65.4 - 110.7 | |
| Iodine (mcg) | | 156.0 ± 79.9 | 104.0 | 104.0 | |
| Fluorine (mg) | 0.4 ± 0.3 | 12.1 | 14.8 | | |

When the diet lists in the newspapers were compared with the national nutrition guide recommendations in terms of food groups, it was seen that the cereals were below the recommended 100% for men and 96.3% for women. Additionally, the meat group foods were above recommended values for both genders in 68.5% of diets (Table 3).

Of the food groups, cereals, vegetables, and milk products were below recommended levels, while the number of meat products was above recommended levels. The cereals included in the diets met 29.0% of daily requirements for men and 36.2-41.4% of requirements for women. Milk and milk product requirements met 60.0% of requirements for both genders, while meat group foods were above the recommendations at 163% of requirements (Table 4).

DISCUSSION

This study assessed the energy, macro and micronutrient contents and status of meeting national recommendations of a total of 54 weight-loss diets published during 1 year in 10 high-circulation newspapers in Turkey.

In a study conducted in our country, the distribution of news about nutrition by their subjects; 35.8% of the effects of foods on health, 19.1% of weight loss and weight control, 14.7% of healthy nutrition recommendations, 13.1% of nutrition in diseases and 10.9% of nutrition on special days have been reported²¹. In one study, about half (43.4%) of a total of 1448

Table 3. The meeting status of the portion amounts recommended in the national nutrition guide according to the gender.

| Food groups | Mean value | Male % requirements | Female % requirements |
|-------------|------------|---------------------|-----------------------|
| Cereal | 2.9 ± 1.5 | 29.0 | 36.2 - 41.4 |
| Fruit | 2.1 ± 3.6 | 84.0 | 105.0 |
| Vegetable | 1.9 ± 1.1 | 54.3 | 76.0 |
| Milk/yogurt | 1.8 ± 0.9 | 60.0 | 60.0 |
| Meat | 4.9 ± 2.2 | 163.3 | 163.3 |
| Fat | 4.8 ± 2.3 | 53.3 - 68.6 | 68.6 - 120.0 |

health news published in the newspaper are “nutrition” news. The source of 52.3% of health news is doctors. The source of 36.3% of the news is unknown¹⁷. Research in Brazil investigated magazines and identified that 88.4% of diets in magazines were written by dietitians¹⁰. In our study, 56.2% of diets were written by dietitians, 39.1% were written by doctors and 4.7% of them had no authors.

Energy and nutrient requirements are affected by situations like age, gender and physical activity²⁰.

Additionally; recommendations for permanent weight loss should be 0.5-1kg level per week. For this, the target should be to reduce daily energy intake by 500-1000kcal or lose 10% of weight in 6 months and the diet should be prepared individually⁵. Newspaper diets offering the same diet to everyone were all found to be below the recommended levels for energy in this study. It may be accepted as normal that these diets have low energy content, as they are mainly weight-loss diets. The fact that energy is reduced by 45-55% in diets in the newspapers and it is more than 15-30% recommended for energy reduction in weight loss diets is also a matter of attention. Rapid weight loss diets create a larger energy deficit and contain lower absolute amounts of protein compared to a more gradual weight loss approach, which increase the risk of muscle mass loss²².

A study investigating weight-loss diets published in many women’s magazines according to WHO recommendations identified that 83.1% of diets were below recommended CHO rates while 16.8% were at recommended levels. When protein content in diets was assessed in the same study, 97.8% were above recommended levels, while 2.1% were at recommended levels. When fat content was investigated, 31.5% were above recommended levels, while 66.3% were at recommended levels¹⁰. This study, similarly, found the CHO content of 83.3% of diets in newspapers were below recommended levels for both genders. These diets met

Table 4. Average values of portion numbers of food groups in the diet lists and the status of meeting the requirements by gender.

| Food groups | TUBER recomm. | Male | | | Female | | |
|-------------|--------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | < recomm. % | = recomm. % | > recomm. % | < recomm. % | = recomm. % | > recomm. % |
| Cereals | 10 ^a 7-8 ^b | 100.0 | 0.0 | 0.0 | 96.3 | 0.0 | 3.7 |
| Fruit | 2.5 ^a 2 ^b | 81.5 | 1.9 | 16.7 | 57.4 | 24.1 | 18.5 |
| Vegetables | 3.5 ^a 2.5 ^b | 96.3 | 0.0 | 3.7 | 87.0 | 0.0 | 13.0 |
| Milk/Yogurt | 3 ^a 3 ^b | 87.0 | 7.4 | 5.6 | 87.0 | 7.4 | 5.6 |
| Meat | 3 ^a 3 ^b | 24.1 | 7.4 | 68.5 | 24.1 | 7.4 | 68.5 |
| Fat | 7-9 ^a 4-7 ^b | 79.6 | 16.7 | 3.7 | 33.3 | 53.7 | 13.0 |

^a: Male; ^b: Female.

75.9% of the CHO requirements according to national nutrition guidelines. Diets containing low CHO provide successful results for weight loss. However, low calorie and low CHO diets are stated to cause a reduction in fat-free body mass²³. Due to the popularity of CHO-limited diets with the aim of rapid weight loss, especially in recent years, newspapers have included these types of diets more often. However, these diets are stated to increase the risk of cardiovascular diseases in the long term due to increased protein and saturated fat intake²⁴. Of the diets in the newspapers, 11.0% had protein content above the recommended level for men, while 18.0% were above the recommended level for women. For fat content, 7.4% were above the recommended level for men, while 24.1% were above the recommended level for women. Since only newspapers were analyzed in the study, the duration of the diets could not be evaluated. The long-term health effects of these diets should be evaluated separately. Because in a study conducted with the readers of the Hamilton Spectator newspaper in Canada, 75% (298) of 396 readers stated that they read health and nutrition information, and 46% stated that the news was effective in changing nutritional behavior¹⁷.

Low energy and low CHO diets limit consumption of cereals and fruit. In this situation, insufficient fiber, vitamin and mineral intake may be observed²⁵. Dietary fiber has important physiologic effects like protecting against digestive system diseases, treating obesity and reducing serum lipid levels^{26,27}. A study by Martinighi and Silva¹⁰ identified that 83.1% of diets were below recommended levels for fiber, while 16.8% were at recommended level. Similarly, in this study, dietary fiber contents were below recommendations meeting 81.2% of daily requirements. It was calculated that diets included mean 20.3g of dietary fiber, while an adult individual is recommended to consume 25-30g of dietary fiber per day²⁰. According to the results of National Turkey Nutrition and Health Survey (2017)³, it has been shown that the average daily fiber intake in the population is 22.4g. Although the fiber content of the diets analyzed in this study was below the recommended one, the average daily fiber content of the diets was found to be 20.3±7.3g. This amount meets 81.2% of the need in adults. Although the fiber content of these diets with energy restriction decreases in parallel, it is close to the general average of the population.

A prospective Norwegian study reported women with low animal protein intake and calcium intake who did not eat milk products had a significantly high risk of hip fracture²⁸. In most of the diet lists in this study, the protein content is not above the daily requirement. In this

study, diets met 60% of milk product requirements for both genders, and this situation met 71.7-75.4% of daily calcium requirements. When the diets are investigated in terms of iron content, these diets appeared to be very much below the recommended iron intake levels. These diets met 84.5% of the daily iron requirements of men and 58.1-84.5% of requirements for women. Iron deficiency is the most common nutritional disorder in the world. Consequences such as fatigue, communication disorder, reduced academic performance; mental-motor development retardation, and reduced cognitive performance may be observed²⁹.

Studies related to cereal especially whole grain consumption show that they are effective in protecting against chronic diseases like diabetes, cardiovascular diseases, obesity, and colorectal cancer^{30,31}. These effects are realized especially by the high content of fiber in these foods³². The whole grain product content in diets in newspapers appeared to be mean 2.9±1.5 portions. This amount meets 29.0% of daily recommendations for men and 36.4-41.4% of recommendations for women. The restriction of grain products in the diets in newspapers is one of the most important reasons for the low fiber content. Also, low whole grain levels and high intake of saturated fat from meat products may increase the risk of chronic diseases. It has been reported that low-carbohydrate diets containing insufficient whole grains may cause an increase in LDL cholesterol, especially in individuals with cardiovascular disease³³. Therefore, it may be harmful for people with chronic diseases to follow non-individualized newspaper diets.

CONCLUSIONS

In conclusion, it has been observed that especially the energy content of the diets in the newspapers are insufficient to meet the requirements. Also, limited recommendations in newspapers are not sustainable, as long-term goals and behavior change are required to achieve more permanent results. Therefore, dietary recommendations in the media should be prepared following the recommendations of expert specific guidelines and include sustainable suggestions. In terms of public health, it is important to make it easier for individuals who are trying to control weight to reach a specialist. The number of studies evaluating newspaper articles on health and nutrition is very few in our country. Comprehensive studies are required to determine the social effects and effectiveness of health and nutrition news.

AUTHORS' CONTRIBUTIONS

The authors are responsible for the research and have participated in the concept, design, analysis and interpretation of the data, writing and correction of the manuscript.

FUNDING

The authors have no financial relationships relevant to this article to disclose.

COMPETING INTERESTS

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

REFERENCES

- (1) Bray GA, Heisel WE, Afshin A, Jensen MD, Dietz WH, Long M, et al. The Science of Obesity Management: An Endocrine Society Scientific Statement. *Endocr Rev.* 2018; 39(2): 79-132. doi: 10.1210/er.2017-00253
- (2) WHO Report, Overweight and obesity. Prevalence of overweight among adults. 2016. https://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/overweight/en/
- (3) Türkiye Beslenme Sağlık Araştırması "Turkey Nutrition and Health Survey" (TBSA). 2017. https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-hareketli-hayat-db/Yayinlar/kitaplar/TBSA_RAPOR_KITAP_20.08.pdf
- (4) Önalın E, Dönder E. Non-pharmacological treatment in obesity. *Fırat Med J.* 2018; 23(Suppl): 68-71.
- (5) Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği "Turkey Endocrinology and Metabolism Association" (TEMED), Manual of Diagnosis and Treatment of Obesity. 2019. S:63-65. http://temd.org.tr/admin/uploads/tbl_kilavuz/20190506163904-2019tbl_kilavuz5ccdc9e5d.pdf
- (6) Yumuk V, Tsigos C, Fried M, Schindler K, Busetto L, Micic D, et al. European Guidelines for Obesity Management in Adults. *OFA.* 2015; 8(6): 402-24. doi: 10.1159/000442721
- (7) Türkiye Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü "Turkey Directorate General Of Public Health" (HSGM). Obesity and Diabetes Clinical Guidelines for Primary Health Care Institutions. Medical Nutrition (Diet) Therapy for Adults. 2017. <https://Hsgm.Saglik.Gov.Tr/Depo/Birimler/Saglikli-Beslenme-Hareketli-Hayat-Db/Diyabet/Diyabet-Rehberleri/Obezite-Ve-Diyabet-Klinik-Rehberi.Pdf>
- (8) Stanford FC, Tauqeer Z, Kyle TK. Media and Its Influence on Obesity. *Curr Obes Rep.* 2018; 7(2): 186-92. doi: 10.1007/s13679-018-0304-0
- (9) Munro IA, Bore MR, Munro D, Garg ML. Using personality as a predictor of diet induced weight loss and weight management. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2011; 8(1): 129. doi: 10.1186/1479-5868-8-129
- (10) Martinighi M, Koga da Silva EM. Quality of diet plans for weight loss featured in women's magazines. A cross-sectional descriptive study. *Sao Paulo Med J.* 2017; 135: 339-46. doi: 10.1590/1516-3180.2016.0301280217
- (11) Şahinoğlu S, Göçmen Baykara Z. Examination of the health news of a newspaper within the framework of the concept of health/disease. *Lokman Hekim Journal.* 2011; 1(2): 11-5.
- (12) Yücel B. The path from an aesthetic anxiety to disease: Eating disorders. *Klinik Gelişim.* 2009; 4: 39-44.
- (13) Oran NT, Toz H, Küçük T, Uçar V. Effects of Media on Women's Nutrition Habits, Food Choices and Consumption. *Life Sciences (Nwsals).* 2017; 12(1): 1-13. doi: 10.12739/Nwsa.2017.12.1.4c0008
- (14) Ercan A, Arslan S. Evaluation of current diets in terms of energy and nutrients. *Beslenme ve Diyet Dergisi.* 2013; 41(1): 50-7.
- (15) Eşiyok Sönmez E, Özgen Ö. Usage of media and body image: The case of Turkey and the UK. *Akdeniz İletişim Dergisi.* 2017; 27: 78-95.
- (16) Kingir S, Kardeş N. Medyanın sağlıklı beslenme davranışı üzerindeki etkisi. *Safran Kültür ve Turizm Araştırmaları Dergisi.* 2019; 2(2): 163-76.
- (17) Muslu M, Ersü DÖ, Erdoğan BN, Yanık M. Tirajı yüksek olan beslenme ulusal gazetesinin sağlık ve beslenme haberlerinin incelenmesi. *Sağlık Bilimleri Dergisi.* 2020; 29(3): 154-60. doi: 10.34108/eujhs.742172
- (18) Örsel S, Canpolat BI, Akdemir A, Özbay MH. Comparison of adolescents with and without diet in terms of self-perception, body image and body index. *Türk J Psychiatry.* 2004; 15(1): 5-15.
- (19) Mutuş B, Erdin S, Şen N, Arca DM, Hacıoğlu S, Besler HT. The Nutrition and Health Communication Education Program and For Accurate Science Project of Sabri Ülker Foundation: Initiatives from Turkey. *Hidden Hunger and the Transformation of Food Systems.* 2020; 121: 221-6. doi: 10.1159/000507514
- (20) Turkey Dietary Guidelines (TUBER). 2015. S: 31-35. <https://dosyasb.saglik.gov.tr/Eklenti/10922,17ocaktuberingilizcepdf.pdf>
- (21) Türköz D, Aslanalp Ç, Kara K, Aksoydan E, Muluk Z. Yazılı Basında Beslenmenin Yeri. *Bes Diy Der.* 2012; 39(1-2): 29-35. doi: 10.33076/2011.BDD.337
- (22) Vink RG, Roumans NJT, Arkenbosch LAJ, Mariman ECM, van Baak MA. The effect of rate of weight loss on long-term weight regain in adults with overweight and obesity. *Obesity (Silver Spring).* 2016; 24(2): 321-7. doi: 10.1002/oby.21346
- (23) Rondanelli M, Faliva MA, Gasparri C, Peroni G, Spadaccini D, Maugeri R, et al. Current opinion on dietary advice in order to preserve fat-free mass during a low-calorie diet. *Nutrition.* 2020; 72: 110667. doi: 10.1016/j.nut.2019.110667
- (24) Çakmakçı S, Tahmas-Kahyaoglu D. An overview of the effects

- of fatty acids on health and nutrition. *Akademik Gida*. 2012; 10(1): 103-13.
- (25) Bilborough SA, Crowe TC. Low-carbohydrate diets: what are the potential short- and long-term health implications? *Asia Pac J Clin Nutr*. 2003; 12(4): 396-404.
- (26) Soliman GA. Dietary fiber, atherosclerosis, and cardiovascular disease. *Nutrients*. 2019; 11(5): E1155. doi: 10.3390/nu11051155
- (27) Weickert MO, Pfeiffer AFH. Metabolic effects of dietary fiber consumption and prevention of diabetes. *J Nutr*. 2008; 138(3): 439-42. doi: 10.1093/jn/138.3.439
- (28) Rizzoli R, Bischoff-Ferrari H, Dawson-Hughes B, Weaver C. Nutrition and bone health in women after the menopause. *Womens Health (Lond)*. 2014; 10(6): 599-608. doi: 10.2217/whe.14.40
- (29) Demirci K, Yildirim Bas F, Arslan B, Salman Z, Akpınar A, Demirdas A. The investigation of symptoms and diagnoses of adult-attention deficit/ hyperactivity disorder in women with iron deficiency anemia. *Noro Psikiyatrs Ars*. 2017; 54(1): 72-7. doi: 10.5152/npa.2016.12464
- (30) McRae MP. Health benefits of dietary whole grains: An umbrella review of meta-analyses. *J Chiropr Med*. 2017; 16(1): 10-8. doi: 10.1016/j.jcm.2016.08.008
- (31) Kashino I, Eguchi M, Miki T, Kochi T, Nanri A, Kabe I, et al. Prospective association between whole grain consumption and hypertension: The Furukawa Nutrition and Health Study. *Nutrients*. 2020; 12(4): E902. doi: 10.3390/nu12040902
- (32) Otles S, Ozgoz S. Health effects of dietary fiber. *Acta Sci Pol Technol Aliment*. 2014; 13(2): 191-202.
- (33) Mansoor N, Vinknes KJ, Veierød MB, Retterstøl K. Effects of low-carbohydrate diets v. low-fat diets on body weight and cardiovascular risk factors: a meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Nutr*. 2016; 115(3): 466-79. doi: 10.1017/S0007114515004699.

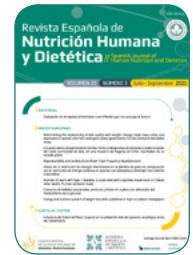
Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



CARTA AL EDITOR

Influencia del Índice de Masa Corporal en la calidad de vida del paciente oncológico antes del tratamiento

José Narrea-Vargas^a, Martha Navarro-Espinoza^a, Jorge Osada^{b,*}

^aEscuela Profesional de Medicina Humana, Universidad Privada San Juan Bautista, Lima, Perú.

^bEscuela Profesional de Medicina Humana, Universidad Privada San Juan Bautista, Chíncha, Perú.

*jorge.osada@upsjb.edu.pe

Editora Asignada: Eva María Navarrete Muñoz. Universidad Miguel Hernández. Elche, España.

Recibido el 2 de junio de 2021; aceptado el 8 de junio de 2021; publicado el 16 de julio de 2021.

CITA

Narrea-Vargas J, Navarro-Espinoza M, Osada J. Influencia del Índice de Masa Corporal en la calidad de vida del paciente oncológico antes del tratamiento. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2021; 25(3): 347-8. doi: 10.14306/renhyd.25.3.1375

Señora editora,

Hemos leído con gran interés el artículo titulado "Influencia de la desnutrición en la calidad de vida del paciente oncológico antes del inicio del tratamiento quimio/radioterápico" publicado en su revista¹. La evaluación nutricional en pacientes oncológicos es un tema de vital importancia debido a que su objetivo está relacionado a mejorar la tolerancia al tratamiento, disminuir la incidencia de complicaciones y sobre todo a mejorar la calidad de vida. Si bien el trabajo es muy interesante, por su metodología de procedimiento, queremos presentar unas ideas que potenciarán su interpretación.

El trabajo mide la desnutrición con el cribado *Malnutrition Universal Screening Tool* (MUST) que se encuentra validado para población adulta y no es específico para adultos mayores, población principal del estudio. Los adultos mayores presentan puntos de corte diferentes en el índice de masa corporal (IMC) comparados al de adultos, debido a que las modificaciones corporales que ocurren durante el proceso de envejecimiento afectan las medidas antropométricas. Las personas adultas mayores con un $IMC \leq 23,0$ son clasificadas con valoración nutricional delgadez y puede estar asociado a diferentes problemas, como: psíquicos, sensoriales, físicos, sociales, bucales, digestivos².

Obra bajo Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Más información: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



doi: 10.14306/renhyd.25.3.1375

En la actualidad existen cribados nutricionales geriátricos que tienen como finalidad identificar precozmente a los pacientes que necesiten una valoración nutricional exhaustiva como es el *Mini Nutritional Assessment* (MNA), que es recomendado por la *European Society of Parenteral and Enteral Nutrition* (ESPEN). El MNA es una herramienta reconocida por su elevado poder diagnóstico y pronóstico, este cribado describiría de una forma más adecuada a la población de estudio ya que evitaría la sobrestimación del IMC en los rangos de desnutrición³.

Felicitemos a los autores por el desarrollo de la temática e instamos a futuros investigadores a que sigan profundizándola y consideren instrumentos que evalúen específicamente a su público objetivo.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Los/as autores/as son responsables de la investigación y han participado en el concepto, diseño, análisis e interpretación de los datos, escritura y corrección del manuscrito.

FINANCIACIÓN

Los/as autores/as expresan que no ha existido financiación para realizar este estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

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

REFERENCIAS

- (1) Ibañez CO, Pelari L, Cadeddu G, Barrionuevo P, González A, Aguado Á, et al. Influencia de la desnutrición en la calidad de vida del paciente oncológico antes del inicio del tratamiento quimio/radioterápico. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2021; 25(1): 39-47. doi: 10.14306/renhyd.25.1.1061
- (2) Flood A, Chung A, Parker H, Kearns V, O'Sullivan TA. The use of hand grip strength as a predictor of nutrition status in hospital patients. *Clin Nutr.* 2014; 33(1): 106-14. doi: 10.1016/j.clnu.2013.03.003
- (3) Arends J, Bachmann P, Baracos V, Barthelemy N, Bertz H, Bozzetti F, et al. ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients. *Clin Nutr.* 2017; 36(1): 11-48. doi: 10.1016/j.clnu.2016.07.015

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

www.renhyd.org



CODINE/EDINEO

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas del País Vasco/Euskal Autonomia Erkidegoko Dietista-Nutrizionisten Elkargo Ofiziala
Avda. Madariaga, 1 - 3º • Centro Regus
48014 • Bilbao
secretaria@codine-edineo.org
www.codine-edineo.org

CODINNA - NADNEO

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

CODINUCAN

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas de Cantabria
C/ Vargas, 57b - 1º D
39010 • Santander
presidencia@codinucan.es
www.codinucan.es

CODINUGAL

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

CODINULAR

Colegio Profesional de Dietistas-Nutricionistas de La Rioja
Paseo Francisco Sáez Porres, 1
26009 • Logroño
codinular@gmail.com

CODINUPA

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas del Principado de Asturias

C/ Joaquín Costa, 48 - Planta Sót.
Hotel Asociaciones Santullano.
33011 • Oviedo
www.codinupa.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

CODNIC

Colegio Profesional de Dietistas-Nutricionistas de Canarias
Avda. Carlos V, 80 - 1ª planta
35240 • El Carrizal (Las Palmas de Gran Canaria)
secretaria@addecan.es
www.addecan.es

CPDNA

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

CODINUPA

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas del Principado de Asturias
C/ Joaquín Costa, 48 - Planta Sót.
Hotel Asociaciones Santullano.
33011 • Oviedo
www.codinupa.es

AEXDNA

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



CONSEJO GENERAL
DE COLEGIOS OFICIALES DE
Dietistas-Nutricionistas



ACADEMIA
ESPAÑOLA DE
NUTRICIÓN
Y DIETÉTICA

CGCODN:

<https://www.consejodietistasnutricionistas.com>

AEND:

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