

Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo

Revista de la Asociación
Colombiana de Nutrición Clínica

Volumen 6, número 4 - 2023

e-ISSN 2619-3906

<https://doi.org/10.35454/rncm>

www.nutriclinicacolombia.org

<https://revistanutricionclinicametabolismo.org/>



ASOCIACIÓN
COLOMBIANA
DE NUTRICIÓN
CLÍNICA

Indexada en
DOAJ, REDIB, ROAD, Google Scholar, Latindex y Redalyc

Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo

Revista oficial de la Asociación
Colombiana de Nutrición Clínica



ASOCIACIÓN
COLOMBIANA
DE NUTRICIÓN
CLÍNICA

Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo

Editora

Diana Cárdenas, MD, PhD.

Unidad de Nutrición, Centro oncológico Gustave Roussy, Villejuif, Francia.

Comité Editorial

Editores asociados

Rafael Almendra-Pegueros, ND, MSc.

Grupo de Mecanismos Reguladores del Remodelado Cardiovascular. Institut de Recerca de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Institut d'Investigació Biomèdica Sant Pau (IIB SANT PAU), Barcelona, España.

Ludwig Álvarez Córdova, MD, MSc.

Profesor, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador.

Sebastián Pablo Chapela, MD, PhD.

Medicina Crítica y Terapia Intensiva. Soporte Nutricional, Hospital Británico de Buenos Aires, Argentina.

Sonia Echeverri, RN, MSc, FASPEN.

Directora Fundación Conocimiento, Bogotá, D.C, Colombia.

Evelyn Frias-Toral, MD, MSc.

Docente de Metodología de Investigación, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador.

Vanessa Fuchs-Tarlovsky, ND, MD, PhD.

Jefe del Servicio de Nutrición Clínica e Investigadora en Ciencias Médicas, Hospital General de México, Ciudad de México, México.

Iván Osuna, ND, PhD.

Departamento de áreas críticas. Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México, México.

Tania Yadira Martínez Rodríguez, ND, PhD.

Nutricionista Dietista y Magister en Fisiología de la Universidad Nacional de Colombia, Doctora en Ciencia del Comportamiento con Orientación en Alimentación y Nutrición, Universidad de Guadalajara. Profesora Universidad del Sinú, Cartagena, Colombia.

Comité Asesor Científico

Abel Salvador Arroyo Sánchez, MD, MSc., PhD.

Unidad de Soporte Metabólico Nutricional y Servicio de Cuidados Intensivos e Intermedios del Hospital Víctor Lazarte Echegaray, Seguro Social de Salud. Docente de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.

Raúl A. Bastarrachea, MD, FTOS.

Senior Researcher Scientist, Sansum Diabetes Research Institute, Santa Barbara, CA, Estados Unidos.

Charles E. Bermúdez Patiño, MD.

Servicio de Cirugía, Clínica el Country, Clínica la Colina, Bogotá, D.C, Colombia.

Jorge Eliécer Botero López, MD, MSc, NCP.

Profesor Programa de Medicina, Universidad EIA - Hospital Pablo Tobón Uribe. Medellín, Colombia.

Carlos Andrés Castro, QF, PhD.

Profesor Asociado, Facultad de Medicina, Instituto de Investigación en Nutrición, Genética y Metabolismo, Universidad El Bosque, Bogotá, D.C, Colombia.

Lilia Yadira Cortés Sanabria, ND, PhD.

Profesora titular, Pontificia Universidad Javeriana, Departamento de Nutrición y Bioquímica, Bogotá, D.C, Colombia.

Rubens Feferbaum, MD, PhD.

Professor, Instituto da Criança HC, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

Asistentes de Edición

Camila Orozco

Comunicadora social. Bogotá, Colombia.

Carolina Sánchez Barón, ND.

Nutricionista, Hospital Infantil Universitario de San José, Bogotá, Colombia.

Rafael Figueredo Grijalba, MD, MSc.

Director del Instituto Privado de Nutrición Integral, Paraguay.

Gil Hardy, PhD, FRSC, FASPEN.

Profesor Emérito de Nutrición Clínica. College of Health, Massey University, Auckland, Nueva Zelanda.

William Manzanares, MD, PhD.

Profesor Agregado de Medicina Intensiva, Cátedra de Medicina Intensiva. Facultad de Medicina, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

Ana María Menéndez, QF, PhD.

Investigadora y Profesora titular de Farmacia Hospitalaria y Clínica. Carrera de Farmacia, Universidad de Belgrano. Co-Directora Ejecutiva del Instituto Argentino de Investigación y Educación en Nutrición- IADEIN, Buenos Aires, Argentina.

Juan Bernardo Ochoa, MD, PhD.

Profesor de Cirugía y Cuidado Crítico, Universidad de Pittsburg, PA, USA.

Guillermo Ortiz, MD, PhD.

Jefe de Cuidados Intensivos del Hospital Santa Clara. Director Ejecutivo del Instituto de Simulación Médica (INSIMED), Bogotá, D.C, Colombia.

Sandra Paola Perdomo Velázquez, Bióloga, PhD.

Profesora Titular, Facultad de Medicina, Instituto de Investigación en Nutrición, Genética y Metabolismo, Universidad El Bosque, Bogotá, D.C, Colombia.

José Mario Pimiento Echeverri, MD, Especialista, FACS.

Profesor Asociado, Cirugía Oncológica Gastrointestinal, Jefe de la Sección de Oncología del tracto gastrointestinal alto, Moffitt Cancer Center and Research Institute, Tampa, Florida, USA.

Adonis Tupac Ramírez Cuellar, MD, MSc.

Servicio de Cirugía, Clínica Medilaser, Neiva, Colombia.

Saúl Rugeles Quintero, MD, Especialista.

Profesor Titular de Cirugía, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, D.C, Colombia.

Carlos Andrés Santacruz, MD, Especialista.

Intensivista, médico institucional, Fundación Santa Fe de Bogotá, Bogotá, D.C, Colombia.

Miguel León Sanz, MD, PhD.

Jefe, Sección de Endocrinología y Nutrición. Profesor Titular de Medicina en el Hospital Universitario Doce de Octubre, Universidad Complutense de Madrid, España.

María Isabel Toulson Davisson Correia, MD, PhD.

Professora de Cirurgia Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.

Dan Linetzky Waitzberg, MD, PhD.

Professor Associado da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Director Ganep Nutrição Humana, São Paulo, Brasil.

Marcelo Yaffé Krakauer, MD.

Presidente de la Sociedad Uruguaya de Nutrición (SUNUT) 2019-2021. Unidad de Soporte Nutricional especial del Hospital Pasteur, Uruguay.

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE NUTRICIÓN CLÍNICA

JUNTA DIRECTIVA 2023-2025

Presidente: Diana María Trejos Gallego, ND.

Vicepresidente: Fernando José Pereira Patermina, MD.

Secretaria ejecutiva: Olga Pinzón, ND.

Tesorera: Vera Cecilia Núñez Ricardo, ENF.

Vocales

Nancy Milena Bernal Camacho, MD.

Juan Bernardo Ochoa, MD.

Erika Aguirre Marulanda, ND.

Janeth Barbosa, ND.

Javier Alonso Restrepo, QF.

Comité Expresidentes

Patricia Savino Lloreda, ND.

Jaime Escallón Mainwaring, MD.

Saúl Rugeles Quintero, MD.

Stella Moreno Vélez, ND.

Óscar Jaramillo Robledo, MD.

Álvaro Valencia, MD.

Julián Sotomayor Hernández, MD.

Mauricio Chona Chona, MD.

Arturo Vergara Gómez, MD.

Claudia Angarita Gómez, ND.

Josef Kling, MD.

Adriana Amaya, ND.

Charles E. Bermúdez Patiño, MD.

Angélica María Pérez Cano, ND.

Política de ética, integridad y transparencia

La Revista se ajusta a los estándares internacionales de ética y buenas prácticas de las publicaciones. El propósito es promover una publicación transparente y ética por lo que los artículos publicados en la Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo deberán cumplir los principios éticos de las diferentes declaraciones y legislaciones sobre propiedad intelectual y derechos de autor específicos del país donde se realizó la investigación.

El editor, los autores, los miembros de los comités y los pares académicos seguirán las guías éticas del *International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE)*. <https://publicationethics.org/core-practices>.

La Revista es financiada por la Asociación Colombiana de Nutrición Clínica. Aunque algunos números tendrán publicidad de empresas farmacéuticas en ningún caso las decisiones editoriales dependerán de ella. Se prohíben anuncios sobre productos que coincidan con el contenido editorial o que provengan de empresas multi-nivel. El Editor tiene la autoridad completa y final para aprobar la publicidad y hacer cumplir la política de ética, integridad y transparencia.

Política de acceso abierto

La Revista electrónica se publica en el sistema de gestión editorial *Open Journal System*, permitiendo el acceso gratuito a los artículos.

Licencias de uso y distribución

La Revista se publica bajo la licencia *Creative Commons* Atribución-No comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0), por lo tanto el usuario es libre de: compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. Si remezcla, transforma o crea a partir del material, deberá hacerlo bajo la misma licencia del original. No se podrá hacer uso del material con propósitos comerciales. El licenciante no podrá revocar estas libertades siempre y cuando se sigan los términos de la licencia.

La versión informativa y el texto legal de la licencia se pueden consultar en: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>



Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo (RNCM - Rev. Nutr. Clin. Metab.)

Visite: <https://revistanutricionclinicametabolismo.org/>

Publicación trimestral de la Asociación Colombiana de Nutrición Clínica.

Avenida 15 No. 118-03 Oficinas 512 / 514, Bogotá, D.C., Colombia

Visite: www.nutriclinicacolombia.org

Correspondencia: E-mail: editor-rmnc@nutriclinicacolombia.org

Traducción (português): Jessica Cadavid Sierra, ND, MSc.

Traducción y corrección de estilo (inglés): Grupo Distribuna.

SopORTE técnico OJS: Camila Orozco

Comunicación y redes sociales: Jessika Cadavid Sierra, ND, MSc.

Corrección de estilo y diagramación: Grupo Distribuna.

Los autores son responsables por todos los conceptos, declaraciones, opiniones e información presentados en los artículos, revisiones y otros escritos. El Editor y la ACNC declinan toda responsabilidad sobre estos contenidos y no garantiza, ni avala ningún producto o servicio anunciado en esta publicación, tampoco garantiza ningún reclamo hecho por el fabricante de dicho producto o servicio.

Se espera que la publicidad presentada en la Revista tenga en cuenta los estándares éticos. Sin embargo, su inclusión en la Revista no constituye una garantía de la calidad o del valor del producto o de las declaraciones hechas por el productor.

CONTENIDO / CONTENTS / CONTEÚDO

CARTA DE LA PRESIDENTE / PRESIDENT'S LETTER / CARTA DO PRESIDENTE

Lo que no se puede medir, no se puede mejorar: la importancia de la evaluación en el proceso de mejora **1**

What cannot be measured, cannot be improved: The Importance of Evaluation in the Improvement Process

O que não pode ser medido, não pode ser melhorado: a importância da avaliação no processo de melhoria

Diana Trejos-Gallego, ND, PhD.

EDITORIAL / EDITORIAL / EDITORIAL

Carta a los lectores: rigor científico, ética y democratización del conocimiento en el campo de la nutrición clínica **3**

Letter to the readers: scientific rigor, ethics and democratization of knowledge in the field of clinical nutrition

Carta aos leitores: rigor científico, ética e democratização do conhecimento no campo da nutrição clínica

Diana Cárdenas, MD, PhD.

ARTÍCULOS ORIGINALES / ORIGINAL ARTICLES / ARTIGOS ORIGINAIS

Factores de riesgo asociados con la mortalidad en pacientes gravemente enfermos de COVID-19: estudio de cohorte **5**

Risk factors associated with mortality in severely ill COVID-19 patients: cohort study

Fatores de risco associados à mortalidade em pacientes gravemente doentes com covid-19: estudo de coorte

Ricardo Alfonso Merchán Chaverra, Jhoana Patricia Ruiz Jiménez, Diana Marcela Sotelo Vergara, Mónica Vanessa Carrillo Ramírez, Jennyfer Carolina Jácome Suárez, Jorge Medina Parra, Jorge Iván Alvarado Sánchez, Iván Camilo Alarcón Amaya.

Estudio de la adecuación al requerimiento calórico durante la transición de la vía enteral a la vía oral en pacientes críticos posterior a la extubación oro-traqueal **14**

Study of the adequacy of caloric requirements during the transition from enteral to oral route in critically ill patients after oro-tracheal extubation

Estudo da adequação das necessidades calóricas durante a transição da via enteral à via oral em pacientes críticos após extubação oro-traqueal

David Carelli, Mirta Antonini, Rocio Lema.

ARTÍCULOS DE REVISIÓN / REVIEWS / ARTIGOS DE REVISÃO

Factores que afectan la ingesta de alimentos en adultos mayores hospitalizados: una revisión narrativa **23**

Factors affecting food intake in hospitalized older adults: A narrative review

Fatores que afetam o consumo alimentar em idosos hospitalizados: uma revisão narrativa

Valentina García-Campos, Jhon Jairo Bejarano-Roncancio, Carolina Pinzón-Ospina, Jorge Medina-Parra, Yeny Marjorie Cuéllar-Fernández, Samuel Durán-Agüero, Ricardo Alfonso Merchán-Chaverra.

El papel de los ácidos grasos omega 3 en el manejo de enfermedades de tipo intestinal: una revisión narrativa	37
<i>The role of omega-3 fatty acids in the management of bowel diseases: A narrative review</i>	
<i>O papel dos ácidos graxos ômega 3 no manejo de doenças intestinais: revisão narrativa</i>	
Luis César Reyes-Moreno.	
<hr/>	
Factores de riesgo nutricional y recomendaciones para el cuidado nutricional del paciente con ileostomía: una revisión narrativa	45
<i>Nutritional risk factors and recommendations for the nutritional care of the patient with ileostomy: a narrative review</i>	
<i>Fatores de risco nutricional e recomendações para o cuidado nutricional do paciente com ileostomia: revisão narrativa</i>	
Mónica López-Talavera.	
<hr/>	
Métodos de tamizaje nutricional en el paciente adulto hospitalizado: una revisión de la literatura	54
<i>Methods of nutritional screening in hospitalized adult patients: a literature review</i>	
<i>Métodos de triagem nutricional no paciente adulto hospitalizado: uma revisão da literatura</i>	
Harumi Rivas Acosta, Fernand Vedrenne-Gutiérrez, Vanessa Fuchs-Tarlovsky.	
<hr/>	
Uso de nutrición parenteral intradialítica: una revisión del Grupo de Estudio de Patología Renal de la Asociación Argentina de Nutrición Enteral y Parenteral	68
<i>Use of intradialytic parenteral nutrition: a review of the Renal Pathology Study Group of the Argentine Association of Enteral and Parenteral Nutrition</i>	
<i>Uso de nutrição parenteral intradialítica: uma revisão do Grupo de Estudo de Patologia Renal da Associação Argentina de Nutrição Enteral e Parenteral</i>	
Romina Philippi, Valeria Battistella, Pilar Navarro, María Florencia Salcedo, Romina Sosa, Jimena Torres Rivas, Mariela Fischberg, Antonella Gugliotti.	
<hr/>	
Guía de suplementación para profesionales de la salud y deporte: suplementos con nivel de evidencia fuerte	78
<i>Supplementation guideline for health and sports professionals: supplements with a strong level of evidence</i>	
<i>Guia de suplementação para profissionais em saúde e esporte: suplementos com forte nível de evidência</i>	
Alejandra Hernández Bonilla, Diana Paola Córdoba-Rodríguez.	

Información para los autores

1. Objetivo y alcance

La Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo (RNCM) es una revista de acceso abierto y revisada por pares, cuyo objetivo es publicar artículos científicos en el campo de la nutrición clínica y del metabolismo. Por lo tanto, la Revista publica artículos sobre los distintos procesos bioquímicos, en particular sobre el metabolismo energético y las regulaciones nutricionales, la terapia nutricional (nutrición enteral, nutrición parenteral, suplementos orales, suplementos vitamínicos), la relación entre nutrición y enfermedad y demás temas relacionados.

La RNCM es publicada en marzo, junio, septiembre, y diciembre en versiones impresa y electrónica con un enfoque multidisciplinario y con un contenido de artículos originales, casos clínicos, revisiones, controversias, protocolos y otros (editoriales invitados, cartas al editor, reseñas de libros, guías o recomendaciones clínicas, artículos de opinión, etc.). El Comité Editorial de la Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo recibe para publicación escritos en español, inglés y portugués; no percibe dinero por el proceso editorial de publicación de los artículos y ofrece, en línea, sin costo alguno la totalidad de su producción científica.

2. Criterios para la aceptación inicial de manuscritos

La RNCM solo acepta escritos originales, de suerte que el envío de cualquier contribución o publicación para consideración del Comité Editorial implica que es original y que no ha sido previamente publicado ni está siendo evaluado para su publicación en otra revista. No se aceptará material previamente publicado en revistas indexadas. Las Guías o Recomendaciones clínicas nacionales o internacionales publicadas por otras revistas podrán ser publicadas previa validación del editor y una vez obtenidos los permisos correspondientes para publicar. Los autores son responsables de obtener los permisos oportunos para reproducir parcialmente el material, ya sea texto, tablas o figuras, los cuales deberá adjuntar al artículo enviado a la Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo.

El Editor es el responsable de la decisión de aceptar o rechazar los artículos enviados a la Revista para su publicación.

La RNCM adhiere a las normas del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (ICMJE, por sus siglas en inglés). Los manuscritos deberán elaborarse siguiendo sus recomendaciones, las cuales pueden encontrar en: <http://www.icmje.org/recommendations/browse/manuscript-preparation/preparing-for-submission.html>

Sin excepción, los manuscritos serán sometidos a una evaluación completa por el editor para la validación inicial. Los criterios para esta etapa inicial incluyen originalidad, validez de los datos, claridad de redacción, autorización del Comité de Ética e Investigación del sitio donde se realizó la investigación, solidez de las conclusiones e importancia del trabajo en el campo de la nutrición clínica y metabolismo. Se verificará que se cumplan las normas de publicación ICMJE.

3. Proceso de revisión por pares

Recepción. El envío de artículos se debe realizar a través de la página web: <https://revistanutricionclinica-metabolismo.org/>. El autor recibirá un correo de confirmación iniciando de este modo el proceso de revisión del manuscrito.

Aceptación editorial del tema. El proceso de aceptación de manuscritos se hará en dos pasos: el primero implica la aceptación editorial del tema y contenido. En un período máximo de 30 días, a partir de la recepción del artículo, se notificará al autor corresponsal, vía correo electrónico, si el artículo sometido cumple con las normas y los requisitos de la revista.

Revisión por pares. El segundo paso consiste en una revisión externa y anónima por pares (*single blind review*). Cada manuscrito será evaluado por uno o dos revisores expertos independientes para evaluar la calidad científica del documento. Un tercer dictamen podrá ser solicitado para arbitrar un artículo en particular. El autor corresponsal deberá enviar la respuesta al editor en una carta contestando punto por punto, los comentarios de los revisores. El artículo será enviado a especialistas en el tema investigado o revisado. Con

uno, dos o tres dictámenes, el editor definirá su publicación. El autor corresponsal recibirá la respuesta en un tiempo máximo de 60 días, la cual podrá ser: aceptado, publicable con modificaciones, reenviar para revisión, no publicable.

4. Secciones de la RNCM

La Revista consta de las siguientes secciones: Editoriales, artículos originales, casos clínicos, artículos de revisión (revisiones de tipo Controversias), protocolos y otros (cartas al editor, noticias de actividades de la ACNC, entrevistas, etc.).

5. Normas de formato y estilo

El escrito deberá enviarse en formato *Word*, en español, inglés o portugués. El texto debe tener 1,5 de interlineado; 12 puntos de tamaño, fuente Arial o Times New Roman; solo se utiliza cursiva para las palabras en inglés u otro idioma dentro del texto del escrito. Las figuras y tablas se deben colocar al final del escrito, y únicamente si es necesario en un documento o archivo adicional. Se debe enviar un solo archivo que contenga la página de título, el texto del artículo completo y las tablas y figuras. La carta de presentación según el modelo y el formato PDF de la declaración de conflicto de intereses se envían por separado como archivo adicional. La declaración de conflicto de intereses se envía únicamente si existe algún conflicto para declarar. Orden de presentación del documento:

1. Carta de presentación
2. Texto completo del artículo con:
 - Página del título (Título del artículo en inglés y español, autores, afiliaciones institucionales para cada autor, dirección postal del autor corresponsal)
 - Resumen en inglés y en español. No es obligatorio enviar el resumen en portugués.
 - Palabras clave (3 a 6).
 - Texto (según tipo de artículo)
 - Agradecimientos
 - Financiación
 - Declaración de conflicto de intereses
 - Declaración de autoría
 - Referencias
 - Tablas y Figuras
3. Declaración de conflicto de interés (formato de la Revista si existe conflicto de intereses de algún autor).

Agregar números de línea en todo el archivo iniciando en la primera página.

Carta de presentación

La carta de presentación deberá ir dirigida al Editor y presentar la relevancia y el aporte particular que hace el trabajo propuesto. Se recomienda seguir el modelo descargable en la página web de la Revista.

Para una descripción detallada de las Normas de publicación por favor consultar la versión completa en: <https://revistanutricionclinicametabolismo.org/index.php/nutricionclinicametabolismo/about/submissions>

6. Referencias bibliográficas

Para las referencias bibliográficas se adoptarán las normas Vancouver. Se presentarán en el texto, entre paréntesis en superíndice, según el orden de aparición con la correspondiente numeración correlativa. Los nombres de las revistas deberán abreviarse de acuerdo con el estilo usado en el *NLM catalog*, disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals>. En lo posible se evitará el empleo de expresiones como: “observaciones no publicadas” ni “comunicación personal”. La citación de artículos originales aceptados y en proceso de publicación, se incluyen en las citas bibliográficas como [en prensa] (entre corchetes). Siempre que sea posible, proporcionar DOI y direcciones URL para las referencias.

7. Política de ética, integridad y transparencia

La RNCM se ajusta a los estándares internacionales de ética y buenas prácticas de las publicaciones. El propósito es promover una publicación transparente y ética por lo que los artículos publicados deberán cumplir los principios éticos de las diferentes declaraciones y legislaciones sobre propiedad intelectual y derechos de autor específicos del país donde se realizó la investigación.

El editor, los autores, los miembros de los comités y los pares académicos seguirán las guías éticas del *International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE)*. La RNCM busca impulsar la publicación de artículos producto de investigaciones ajustadas a los principios éticos de la investigación, así como evitar

casos de fabricación, falsificación, omisión de datos y el plagio. Para esto, la revista se acogerá a las guías *Committee on Publication Ethics* (COPE) del siguiente enlace <https://publicationethics.org/core-practices> para garantizar el adecuado manejo de situaciones donde se vea afectada la ética en el proceso editorial de los artículos sometidos.

8. Fuentes de financiación

Todos los artículos publicados en la Revista deberán declarar la fuente de financiación. Se trata de declarar las relaciones financieras con entidades en el ámbito biomédico que podrían percibirse como influyentes, o que sean potencialmente influyentes en los resultados y contenidos de los artículos. Se deberán informar todas las entidades públicas o privadas que patrocinaron o las instituciones que participaron en los fondos económicos que financiaron el trabajo de investigación.

9. Conflicto de Intereses

Un conflicto de interés es una vinculación económica o de otra naturaleza que pudiera afectar las opiniones, conductas o el manuscrito de un autor, o que otras personas razonablemente pudieran pensar que los afectan. Los conflictos de intereses actuales o potenciales deberán declararse al final del manuscrito y diligenciar el formulario en línea (Declaración de conflicto de intereses).

Si no existen conflictos de intereses solo se debe mencionar en la carta de presentación y no se debe anexar el formato.

10. Declaración de Autoría

Se debe elaborar una declaración que debe ir al final del artículo donde se mencionen la función o funciones de cada autor utilizando los criterios a definidos por el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (ICMJE).



Lo que no se puede medir, no se puede mejorar: la importancia de la evaluación en el proceso de mejora

What cannot be measured, cannot be improved: The Importance of Evaluation in the Improvement Process

O que não pode ser medido, não pode ser melhorado: a importância da avaliação no processo de melhoria

Diana Trejos-Gallego, ND, PhD

<https://doi.org/10.35454/rncm.v6n4.586>

Cuando se trata de mejorar en cualquier aspecto de la vida, ya sea la salud, el rendimiento laboral o las relaciones interpersonales, hay una frase famosa que resalta por encima de otras: “Lo que no se define no se puede medir. Lo que no se mide, no se puede mejorar. Lo que no se mejora, se degrada siempre”. Esta frase, atribuida al reconocido físico y matemático británico William Thomson Kelvin, es, en esencia, una declaración que destaca la importancia de la medición y la evaluación como pasos cruciales en cualquier proceso de mejora^(1,2).

La mejora, ya sea a nivel individual, organizacional o social, se basa en la comprensión de la situación actual y en la identificación de áreas de oportunidad. Sin mediciones precisas y evaluaciones adecuadas, es difícil, si no imposible, determinar dónde se encuentra en un momento dado y cómo progresar hacia metas o estándares deseables.

La medición proporciona una base sólida para la comprensión; permite cuantificar variables y analizar datos, y obtener una visión objetiva de la situación. Cuando no se mide, se encuentra en el terreno de la especulación y la suposición, lo que puede llevar a decisiones erróneas o ineficaces. La medición es la herramienta que ayuda a identificar áreas de oportunidad. Al recopilar datos, es posible descubrir tendencias, patrones y problemas que de otra manera pasarían desapercibidos. Esto es crucial

tanto en la resolución de problemas como en la optimización de procesos^(1,2).

Para mejorar se deben tener metas y estándares claros. La medición es esencial para establecer estos puntos de referencia y poder, de esta forma, determinar qué se necesita mejorar, cuánto se necesita mejorar y cuándo se ha alcanzado el nivel deseado de mejora.

Una vez que se han establecido metas y estándares, la medición continua permite monitorizar el progreso hacia esos objetivos. Es como un GPS que muestra dónde se está y cómo llegar a un destino.

Otro gran autor de liderazgo, Peter Druker, dijo otra frase de gran relevancia en esta área administrativa: “No hay nada tan inútil como hacer eficientemente algo que no debería haberse hecho”, ya que, por lo general, el desperdicio de esfuerzo en muchas ocasiones, realizado con la mejor de las intenciones, hace mucho daño a los proyectos en desarrollo⁽³⁾.

Querer avanzar más rápido, desarrollando opciones o ámbitos importantes, cuando hay otros que los sustentan o son su base y todavía no están maduros, y querer alcanzar más de lo que se puede cuando no se mide y se establecen indicadores para cada etapa de los diferentes procesos es trabajar con especulaciones o hipótesis no validadas. Y esto, a su vez, conlleva una mayor susceptibilidad de generar desperdicio.

En resumen, la frase “lo que no se puede medir, no se puede mejorar” es un recordatorio de la importancia

*Correspondencia: Diana Trejos Gallego.
dtrejosnutricion@gmail.com



de la objetividad y la evidencia en la toma de decisiones y la búsqueda de la mejora. Ya sea en la vida personal, en el ámbito empresarial o en la ciencia, la medición y la evaluación son herramientas esenciales que permi-



Diana Trejos-Gallego, ND, PhD
Nutricionista, Hospital Santa Sofía de Caldas; PhD, docente de Nutrición, Especialización en Medicina Intensiva, Universidad de Manizales. Caldas, Colombia. Presidente, Asociación Colombiana de Nutrición Clínica (ACNC) 2023-2025.

ten comprender, identificar oportunidades, establecer metas, monitorizar el progreso y alcanzar los objetivos de manera efectiva^(1,2).

Referencias bibliográficas

1. larepublica.co [internet]. Colombia: La República; 18 de noviembre de 2019 [citado el 15 septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.larepublica.co/opinion/editorial/todo-lo-que-no-se-mide-no-puede-progresar-2945347>
2. globalmetrics.io [internet]. Santiago de Chile: Global Metrics; 2 de octubre de 2020 [citado el 15 septiembre de 2023]. Disponible en: <https://globalmetrics.io/lo-dijeron-en-el-1800-y-sigue-siendo-relevante/>
3. Drucker PF. The change leader. Natl. Prod. Rev. 2000;19(2):13-20. doi: [10.1002/npr.4040190203](https://doi.org/10.1002/npr.4040190203)



Carta a los lectores: rigor científico, ética y democratización del conocimiento en el campo de la nutrición clínica

Letter to the readers: scientific rigor, ethics and democratization of knowledge in the field of clinical nutrition

Carta aos leitores: rigor científico, ética e democratização do conhecimento no campo da nutrição clínica

Diana Cárdenas, MD, PhD*

<https://doi.org/10.35454/rncm.v6n4.587>

Una nueva revista de nutrición clínica surgió a inicios del 2018⁽¹⁾. La clara convicción del entonces presidente de Asociación Colombiana de Nutrición Clínica (ACNC), el doctor Charles Bermúdez, de tener una revista propia de la Asociación puso en marcha este proyecto. Acepté el reto que, como editora, me ha permitido hoy entregar una revista que se posiciona a nivel nacional e internacional como un instrumento de difusión científica en el campo de la nutrición clínica. Durante los cuatro años de dicha presidencia y luego con el impulso y total apoyo de la presidencia de Angélica Pérez, la revista pudo consolidar un grupo editorial de trabajo y desarrollarse bajo un lineamiento editorial claro y preciso. En estos seis años, todos mis esfuerzos se enfocaron en tres aspectos fundamentales: el rigor científico, la práctica ética en publicaciones⁽²⁾ y la democratización del conocimiento en el campo de la nutrición clínica⁽³⁾.

El rigor científico está cada vez más en juego en las publicaciones científicas; estas deben ser un fin en sí mismo y no un medio para otros fines (comerciales, entre otros). La contribución al conocimiento científico es el fin que debe permitir el progreso de la ciencia y así impactar en las prácticas médicas y la salud humana. Sin embargo, en las últimas décadas nos enfrentamos a

un diluvio de publicaciones frente al cual es difícil estar preparado para entender e identificar lo realmente científico de calidad. Isabel Correia nos cuestiona sobre esto al preguntar: ¿seremos capaces de separar el grano de la paja a la hora de evaluar los metaanálisis?⁽⁴⁾ Los metaanálisis con frecuencia incluyen estudios poco transparentes, sin reproducibilidad y sin el necesario rigor científico, lo que conlleva una masa heterogénea de publicaciones que redundan y no aportan al conocimiento. Entonces, ¿cómo confiar en el diluvio de información científica?⁽⁵⁾ En mi labor como editora, mi responsabilidad principal fue identificar las publicaciones en el campo de la nutrición clínica que cumplieran con rigor el método científico, y asegurar a ustedes, lectores, una publicación científica y confiable. Lo que está en juego es no solo la calidad científica, sino también la ética en las publicaciones.

La ética en las publicaciones es, desde mi punto de vista, el punto más álgido en el campo editorial. Cada uno de los actores de la revista tuvimos un papel importante para asegurar la ética y la transparencia de las publicaciones. Los autores, los revisores, los editores asociados y otros miembros del comité asesor científico se alinearon a nuestras exigencias, las cuales están declaradas en la sección de Política de ética, integridad y transparencia: <https://revistanutricionclinicametabolismo.org/index.php/nutricionclinicametabolismo/politicaetica>. Fuimos muy rigurosos con la declaración de los conflictos de interés, la financiación de los estudios y el cumplimiento de las normas de autoría de

*Correspondencia: Diana Cárdenas.
dianacardenasbraz@gmail.com



los artículos. Fuimos intransigentes ante el plagio y el uso comercial de los artículos. Pero ustedes, lectores, recuerden que también tiene un papel muy importante en este punto: ustedes son los jueces de nuestra calidad científica y ética; pueden aportar al fomento del rigor científico y promover una cultura ética en nuestra publicación. El espacio de cartas al editor es y seguirá siendo el medio para ello.

Cómo llegar a los lectores en Latinoamérica y el mundo sin las barreras actuales que tienen la mayoría de las publicaciones fue un *leitmotiv* de mi acción como editora. La ciencia es un bien común y como tal debe democratizarse⁽³⁾. Sin embargo, el monopolio y los intereses económicos de las grandes empresas editoriales han convertido esto en un negocio con múltiples barreras para los principales interesados: los lectores. Ante ello, desde el inicio de la revista nos enfocamos en tener una publicación de acceso abierto. Desde 2020, se publicó en el *software* de código abierto y gratuito *Open Journal System* (OJS). Así pues, nuestra revista ha logrado lo que parece imposible: ni el lector, ni los autores pagan el acceso a nuestra publicación; esto se logró con el apoyo económico de la ACNC. Para la ACNC, la revista ha sido una prioridad y esto ha sido muy claro en las juntas directivas 2018-2023. De la mano del OJS, la revista fue creciendo hasta lograr todos los criterios técnicos de calidad que nos han permitido en la actualidad entrar a bases de datos muy prestigiosas como DOAJ, Latindex, REDIB, REDALYC y ROAD⁽⁶⁾. Hoy entrego una revista que cumple con el 100 % de los criterios de indexación para ser sometida a Pubindex, PubMed Central y otras como Web of Science. Dejo una revista con un sólido equipo editorial con equidad de género y representatividad internacional, tan necesaria para la indexación.

Queridos lectores, esta carta no pretende ser una despedida. La visión de una revista que rompe todos los paradigmas es posible, y ese legado permanecerá por siempre. A ustedes va el primer agradecimiento, pues a través de su mirada crítica la revista es hoy lo que es. A Sonia Echeverri, gracias por el ejemplo y el apoyo incondicional. A quienes han sido mis asistentes en el proceso editorial, Fanny Aldana, Angela Navas, Lorena Montealegre, Mónica López y Carolina Sánchez, les digo gracias por el apoyo y la disponibilidad incondicional; siempre estuvieron dispuestas a apoyar y crecer junto con la revista. A los editores asociados, en particular a Evelyn Frias, quien desde el inicio nos ha apoyado con rigurosidad. A Iván Osuna y Rafael

Almendra gracias por la calidad de su trabajo, su compromiso y disponibilidad. Gracias a todo el equipo editorial: Vanessa, Tania, Ludwig, Raúl y Sebastián. A Jessika, *obrigada* por las traducciones y el manejo de redes. Gracias a cada uno de los revisores, quienes desde el anonimato cumplieron con una labor ingrata. Por último, quiero agradecer a Ricardo, Milena Puentes y Camila Orozco, quienes han sido fundamentales en la construcción *web* de la revista y el proceso de indexación. Gracias a Distribuna por todo.

Entonces, queridos lectores, termino aquí mi labor de editora con esta pregunta: ¿valió la pena? Y la respondo como el poeta portugués Fernando Pessoa: “todo vale la pena cuando el alma no es pequeña”.



Diana Cárdenas MD, PhD
Editora 2018-2023
Revista de Nutrición Clínica y
Metabolismo. Asociación Colombiana
de Nutrición Clínica.

Referencias bibliográficas

1. Cardenas Braz D. Pasado, presente y futuro. Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo. 2018;1(1):9-11. doi: 10.35454/rncm.v1n1.070
2. Cardenas Braz D, Bermúdez C. Aspectos éticos, políticas públicas y nuevos paradigmas en nutrición clínica y metabolismo: desafíos para la investigación. Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo. 2019;2(1):9-12. doi: 10.35454/rncm.v2n1.053
3. Cárdenas D. La democratización del conocimiento en nutrición clínica. Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo. 2019;2(2). doi: 10.35454/rncm.v2n2.001
4. Correia MITD. Are we capable of separating the wheat from the chaff when assessing meta-analyses? Clin Nutr. 2020;39(3):705-7. doi: 10.1016/j.clnu.2019.04.013
5. Correia MITD. Nutrition in times of Covid-19, how to trust the deluge of scientific information. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2020;23(4):288-93. doi: 10.1097/MCO.0000000000000666
6. Frias Toral E, Cardenas D. ¿Estamos en DOAJ y vamos por más! Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo. 2023;6(1). doi: 10.35454/rncm.v6n1.516

Factores de riesgo asociados con la mortalidad en pacientes gravemente enfermos de COVID-19: estudio de cohorte

Risk factors associated with mortality in severely ill COVID-19 patients: cohort study

Fatores de risco associados à mortalidade em pacientes gravemente doentes com covid-19: estudo de coorte

Ricardo Alfonso Merchán Chaverra^{1,2,3,4,5*}, Jhoana Patricia Ruiz Jiménez^{1,2}, Diana Marcela Sotelo Vergara^{1,2},
Mónica Vanessa Carrillo Ramírez^{1,2}, Jennyfer Carolina Jácome Suárez^{1,2}, Jorge Medina Parra^{2,3},
Jorge Iván Alvarado Sánchez^{6,7}, Iván Camilo Alarcón Amaya¹.

Recibido: 20 de marzo de 2023. Aceptado para publicación: 11 de junio de 2023.
Publicado en línea: 12 de junio de 2023.
<https://doi.org/10.35454/rncm.v6n4.527>

Resumen

Introducción: los pacientes diagnosticados de la enfermedad por coronavirus de 2019 (COVID-19) que requieren una unidad de cuidados intensivos (UCI) demandan cuidados multidisciplinarios, que son decisivos para su intervención y pronóstico. El objetivo de este estudio fue identificar los factores de riesgo de mortalidad en pacientes críticos con COVID-19 en Bogotá, Colombia.

Métodos: se trata de un estudio descriptivo retrospectivo (de marzo de 2020 a febrero de 2021) que incluyó a pacientes críticos con COVID-19 ingresados en la UCI. Se revisaron los registros médicos digitales y se recopilaron datos demográficos y clínicos. Se realizó un modelo de regresión logística, en el que se consideró la mortalidad como variable dependiente y las variables clínicas y demográficas como factores explicativos.

Resultados: se incluyeron 562 pacientes, con una mortalidad global del 42 %, comorbilidades asociadas como diabetes *mellitus* (51 %), obesidad de grado 2 (75 %) y edad mayor de 65 años (51 %). El modelo de regresión logística mostró que los pacientes mayores de 65 años (*odds ratio* [OR]: 3,23 [2,28-4,59]); la diabetes *mellitus*

Summary

Background: Patients diagnosed with COVID-19 who require intensive care unit (ICU) demand multidisciplinary care, which is decisive for their intervention and prognosis. The objective of this study was to identify the risk factors for mortality in critically ill COVID-19 patients in Bogota, Colombia.

Methods: This was a retrospective descriptive study (from March 2020 to February 2021) which included critically ill COVID-19 patients admitted to the ICU. Electronic medical records were reviewed, and demographic and clinical data were collected. A logistic regression model was performed. Mortality was considered as the dependent variable, and the clinical and demographic variables as explanatory factors.

Results: We included 562 patients with an overall mortality of 42%, associated comorbidities such as diabetes *mellitus* (51%), grade 2 obesity (75%), and age over 65 years (51%). The logistic regression model showed that patients over 65 years of age [odds ratio (OR): 3.23 (2.28 - 4.59)]; diabetes *mellitus* [OR: 1.68 (1.16 - 2.44)], and grade 2 obesity [OR: 3.5 (1.31 - 9.77)]

Resumo

Introdução: Pacientes diagnosticados com COVID-19 que necessitam de unidade de terapia intensiva (UTI) demandam atendimento multidisciplinar, o que é decisivo para sua intervenção e prognóstico. O objetivo deste estudo foi identificar os fatores de risco para mortalidade em pacientes críticos com COVID-19 em Bogotá, Colômbia.

Métodos: Este foi um estudo descritivo retrospectivo (de março de 2020 a fevereiro de 2021) que incluiu pacientes criticamente doentes com COVID-19 internados na UTI. Os dados demográficos e clínicos foram coletados dos prontuários médicos digitais. Foi realizado um modelo de regressão logística, considerando a mortalidade como variável dependente e as variáveis clínicas e demográficas como fatores explicativos.

Resultados: Foram incluídos 562 pacientes, com mortalidade geral de 42%, comorbidades associadas como diabetes *mellitus* (51%), obesidade grau 2 (75%) e idade superior aos 65 anos (51%). O modelo de regressão logística mostrou que pacientes com mais de 65 anos [OR: 3,23 (2,28 - 4,59)]; diabetes *mellitus* [OR: 1,68 (1,16 - 2,44)] e obesidade grau 2 [OR: 3,5 (1,31 - 9,77)] fo-

(OR: 1,68 [1,16-2,44]) y la obesidad de grado 2 (OR: 3,5 [1,31-9,77]) fueron factores de riesgo de mortalidad en pacientes con COVID-19 en la UCI.

Conclusión: este estudio informó que la edad mayor de 65 años, la diabetes *mellitus* y la obesidad de grado 2 fueron factores de riesgo de muerte en pacientes críticos con COVID-19.

Palabras clave: COVID-19, mortalidad, comorbilidad, nutrición, obesidad.

were risk factors for mortality in COVID-19 patients at the ICU.

Conclusion: This study reported that age over 65 years, diabetes mellitus, and grade 2 obesity were risk factors for death in critically ill COVID-19 patients.

Keywords: COVID-19; Mortality; Comorbidity; Nutrition; Obesity.

ram fatores de risco para mortalidade em pacientes com COVID-19 na UTI.

Conclusão: Este estudo relatou que idade acima de 65 anos, diabetes *mellitus* e obesidade grau 2 foram fatores de risco para morte em pacientes criticamente doentes com COVID-19.

Palavras-chave: COVID-19, mortalidade, comorbidade, nutrição, obesidade.

¹ Unidad de cuidados intensivos, Clínica Infantil Santa María del Lago, Clínica Colsanitas, Grupo Keralty. Bogotá, Colombia.

² Grupo de Investigación en Nutrición Clínica y Rehabilitación, Fundación Universitaria Sanitas, Clínica Colsanitas, Grupo Keralty. Bogotá, Colombia.

³ Fundación Universitaria Sanitas, Facultad de Medicina. Bogotá, Colombia.

⁴ Vicepresidencia Científica y de investigación, Clínica Colsanitas, Grupo Keralty. Bogotá, Colombia.

⁵ Departamento de Ciencias Fisiológicas, Universidad Nacional de Colombia.

⁶ Centro Latinoamericano de Nutrición (CELAN). Chía, Colombia.

⁷ Unidad de cuidados intensivos, Fundación Santa Fe. Bogotá, Colombia.

*Correspondencia: Ricardo Alfonso Merchán Chaverra. riamerchan@colsanitas.com, ramerchanch@unisnitas.edu.co, ricardomc9275@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El coronavirus del síndrome respiratorio agudo grave de tipo 2 (SARS-CoV-2) es el virus que causa la enfermedad por coronavirus de 2019 (COVID-19) y se identificó por primera vez en Wuhan, China, en diciembre de 2019 y a partir del 11 de marzo de 2020 fue declarada pandemia por la Organización Mundial de la Salud (OMS)⁽¹⁾. Para diciembre de 2022, según el Instituto Nacional de Salud de Colombia, se habían presentado 6 323 357 casos de COVID-19 y 141 943 colombianos murieron a causa del virus, con una tasa de mortalidad de 2, 244 por millón de habitantes⁽²⁾.

La identificación, atención e intervención de la población diagnosticada han llevado a desafíos estructurales en los sistemas de salud locales y en todo el mundo. La alta mortalidad en pacientes con COVID-19 se asocia con sus comorbilidades. Aunque la mayoría de las personas con COVID-19 tiene una enfermedad leve o sin complicaciones, el 14 % desarrolla una enfermedad grave que requiere oxigenoterapia y aproximadamente el 5 % requiere tratamiento en una unidad de cuidados intensivos (UCI); de estos, la mayoría requiere ventilación mecánica^(3,4).

Varios estudios han descrito el factor de riesgo de mortalidad en pacientes críticos con COVID-19. Wang y colaboradores⁽⁵⁾ revelaron que los pacientes diagnosticados con diabetes *mellitus* (*odds ratio* [OR]: 2,61; intervalo de confianza [IC] 95 %: 2,05-3,33) e hiper-

glucemia preexistente (OR: 3 ,3; IC 95 %: 1,4 -7,7) presentaron un mayor riesgo de mortalidad en pacientes con COVID-19. Yang y colaboradores⁽⁶⁾ mostraron un aumento de la mortalidad en pacientes con variabilidad glucémica en ayunas y la correlacionaron negativamente con un menor rendimiento en la medición de la oxigenación y, por tanto, con la mortalidad. Simonnet y colaboradores⁽⁷⁾ describieron que las personas con obesidad tienen un riesgo más alto de muerte y requieren asistencia ventilatoria invasiva en este entorno clínico.

Ferrando y colaboradores⁽⁸⁾ mostraron que los pacientes con presión arterial parcial de oxígeno (PaO₂), fracción inspirada de oxígeno (FiO₂), el cociente de ambos (PAFI) < 100 y la edad avanzada se asociaron con un mayor riesgo de mortalidad en la UCI. Finalmente, Li y colaboradores⁽⁹⁾ observaron que los pacientes que comienzan el tratamiento nutricional después de 48 horas durante su estadía en la UCI también tienen un mayor riesgo de muerte. Czaplá y colaboradores⁽¹⁰⁾ mostraron que, de los pacientes que fallecieron, el 46 % tenía sobrepeso y el 46 % eran personas con obesidad ($p = 0,011$). Por tanto, la evaluación nutricional al interior de la UCI en pacientes con COVID-19 cobra gran relevancia, por lo cual se deben aplicar pruebas de tamización del riesgo nutricional, realizar una valoración nutricional que permita establecer un diagnóstico y los objetivos de intervención nutricional, como lo evidenciaron Nicolás Martinuzzi y colaboradores⁽¹¹⁾, en cuyo estudio los pacientes con

desnutrición moderada y grave identificados a través de la valoración global subjetiva (SGA) tenían 2,13 más riesgo de muerte (IC 95 %: 1,11-4,06; $p = 0,022$), en comparación con los pacientes bien nutridos.

El objetivo de este estudio fue identificar las variables asociadas a la mortalidad en pacientes críticos con COVID-19 en la Clínica Infantil Santa María del Lago desde marzo de 2020 hasta febrero de 2021, en el que se incluyeran las variables de diagnóstico nutricional, tipo de soporte nutricional y provisión de energía y proteínas, información poco disponible en las publicaciones latinoamericanas.

MÉTODOS

Diseño del estudio

Estudio descriptivo retrospectivo realizado en la Clínica Infantil Santa María del Lago de Bogotá, Colombia, desde marzo de 2020 hasta febrero de 2021, que cumple con los requisitos para fortalecer la notificación de estudios observacionales en epidemiología (STROBE)⁽¹²⁾.

Población de estudio

El estudio se realizó en pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de COVID-19 que requirieron ingreso a la UCI, con una estancia de al menos 24 horas. Los pacientes que participaron cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: adultos mayores de 18 años y diagnóstico de infección por SARS-CoV-2, por antígeno o PCR (+). Los criterios de exclusión fueron una estancia inferior a 24 horas; mujeres en estado de embarazo, paciente oncológico con tratamiento activo o pacientes con trasplante de órganos, y pacientes con datos incompletos en los registros de la historia clínica (Figura 1).

VARIABLES

Los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión fueron incluidos a través de una herramienta de recolección de información desde la admisión hasta el alta de la UCI. Los datos incluidos fueron los antecedentes patológicos, sedación, neurorelajación, soporte de oxígeno, monitorización de gases arteriales, mecánica y monitorización ventilatoria según el sistema de oxigenación y requerimiento de posición prono. El puntaje de la escala PERME (Intensive Care Unit Mobility Score) permite evaluar la funcionalidad y las posibles barreras de movilidad del paciente con una puntuación que varía de 0 a 32⁽¹³⁾; se realizaron la evaluación y el

diagnóstico nutricional según los criterios GLIM⁽¹⁴⁾; para determinar el exceso de peso, se utilizó la clasificación de índice de masa corporal (IMC) de la OMS (IMC = peso de 25-29,9 kg/m²: sobrepeso, 30-34,9 kg/m²: obesidad tipo 1, 35-39,9 kg/m²: obesidad tipo 2, y > 40 kg/m²: obesidad tipo 3), provisión de energía y proteína (%) en comparación con sus requerimientos estimados; tipo de soporte nutricional enteral (NE), parenteral (NP) o mixto en el que se incluía NE + NP; y la condición de alta del paciente (vivo o muerto).

El protocolo institucional refiere que, si el paciente no logra un cubrimiento de requerimientos nutricionales por vía oral mayor del 70 %, se debe continuar con el soporte nutricional instaurado.

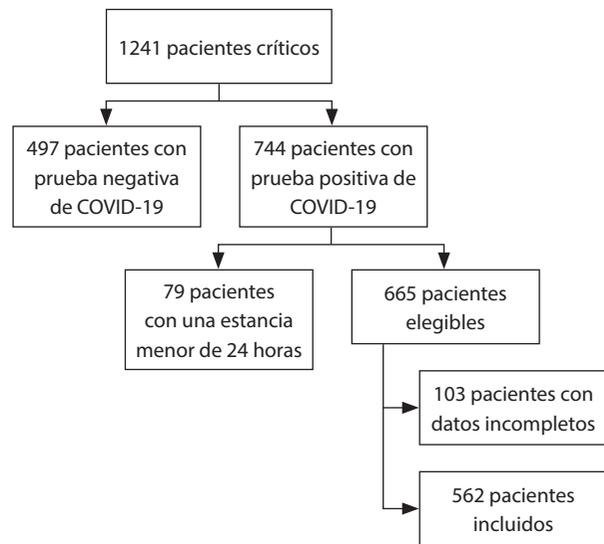


Figura 1. Pacientes elegibles de la UCI en una institución de referencia en Bogotá, Colombia.

Fuentes de datos y control de sesgos

Se realizó una búsqueda en las historias clínicas de la base de datos de la UCI y en la base de datos de reporte de casos positivos por COVID-19 del Departamento de Salud Pública. Se diseñó una herramienta de recolección de información que contiene todas las variables. Para reducir el sesgo al momento de la recolección de la información, se realizó un entrenamiento a los profesionales encargados del registro de los datos, se socializó el cuestionario y la matriz de variables a recolectar. Para garantizar la calidad de la recolección de manera mensual se revisó aleatoriamente el 10 % de los datos registrados y, previo al análisis estadístico, se realizó el control de calidad de la base de datos. Finalmente, el protocolo fue realizado *a priori*

a la recolección de los datos y sometido al comité de ética de la institución.

Análisis estadístico

La base de datos final se consolidó en el *software* Stata 15 con licencia para Unisanitas. Se realizó un análisis descriptivo de la información. Las variables categóricas se describieron como frecuencias absolutas y relativas, y las variables cuantitativas se describieron como medidas de tendencia central y dispersión, dependiendo de la distribución de los datos evaluados por la prueba de Shapiro-Wilk ($p < 0,05$).

Para el componente analítico, se construyó un modelo multivariado para la población con soporte nutricional y para la población general del estudio, debido a que, durante la pandemia, el centro de referencia utilizó la cánula nasal de alto flujo como tecnología alterna a la ventilación mecánica invasiva, tecnología con la cual el paciente podía utilizar la vía oral para el cubrimiento de necesidades nutricionales.

En el modelo se estableció como desenlace la mortalidad en la UCI por todas las causas, se consideró un nivel de significancia de $p < 0,1$ como criterio de entrada de cofactores para tener en cuenta en el modelo, se usó el método *backwards* o “hacia atrás” para la entrada de los cofactores, y para el modelo final se consideró una significancia estadística de $p < 0,05$ para evaluar los cofactores relevantes dentro del modelo. Se evaluó la prueba de Hosmer-Lemeshow para medir la bondad de ajuste de los modelos, y se midió la capacidad discriminante del modelo con una curva de característica operativa del receptor (ROC), se obtuvieron el criterio de información de Akaike (AIC) y el criterio de información bayesiana (BIC) para seleccionar el mejor modelo. Se calcularon *odds ratios* para variables de interés con IC 95 %. El presente estudio fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación de la Fundación Universitaria Sanitas-CEIFUS 1787-20.

RESULTADOS

Los resultados se obtuvieron de una muestra de 562 pacientes, con una mediana de edad de 63 años (rango intercuartílico [RIC]: 53-72), de los cuales el 72 % eran mujeres. Los antecedentes patológicos más frecuentes fueron la enfermedad cardiovascular y obesidad, con 35 % y 30 %, respectivamente, el 49 % de los pacientes requirió soporte nutricional y un 62 % presentaba sobrepeso o algún grado de obesidad. El 36,9 % requi-

rió ventilación mecánica invasiva (VMI), la mediana de estancia en la UCI fue de 10 días y el 58 % de los pacientes fueron dados de alta vivos, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Características de la población ingresada con diagnóstico de COVID-19 ingresada en la UCI

Caracterización general de la población		
Variable	Frecuencia	%
Edad (mediana/RIC)	63	(53-72)
Sexo		
- Masculino	156	27,8
- Femenino	406	72,2
Antecedentes de insuficiencia renal	42	12,4
Antecedente de enfermedad cardiovascular	201	35,8
Antecedentes de cáncer	42	7,5
Antecedentes de diabetes <i>mellitus</i>	158	28,1
Antecedentes de obesidad	169	30,1
Antecedente de EPOC	77	13,7
Parámetros clínicos al ingreso		
- APACHE (mediana/RIC)	11	(8-18)
- Sedación	106	20,2
- Relajante neuromuscular	45	8,6
Sistema de oxigenación		
- Bajo flujo	187	33,8
- Cánula nasal de alto flujo	162	29,3
- Alto flujo por ventilación mecánica	204	36,9
Soporte hemodinámico		
- Ninguno	296	79,6
- Vasopresor	72	19,4
- Vasopresor e inotrópico	4	1,1
- Soporte nutricional	274	49
Diagnóstico nutricional		
- Eutrófico	109	34,2
- Desnutrición moderada	6	1,9
- Desnutrición grave	6	1,9
- Sobrepeso	100	31,3

Tabla 1. Características de la población ingresada con diagnóstico de COVID-19 ingresada en la UCI (continuación)

Caracterización general de la población		
Variable	Frecuencia	%
Diagnóstico nutricional		
- Obesidad grado I	72	22,6
- Obesidad grado II	20	6,3
- Obesidad grado III	6	1,8
- Días de soporte nutricional (mediana/RIC)	10	(6-16)
- gr/kg de proteína prescrita (mediana/RIC)	1	(1,1-1,3)
- Provisión proteico promedio (mediana/RIC)	91	(78-100)
- Kcal/kg prescrito (mediana/RIC)	24	(16-25)
- Provisión calórica promedio (mediana/RIC)	92	(80-101,5)
- Tipo de soporte nutricional		
- Enteral	312	98,4
- Mixto	5	1,6
- Escala PERME (mediana/RIC)	11	(1-18)
- Pronación	77	13,9

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; PERME: Perme Intensive Care Unit Mobility Score; RIC: rango intercuartílico.

Se obtuvieron dos modelos multivariados: uno para la población general y otro para los pacientes que necesitaban soporte nutricional. El modelo de regresión logística para la mortalidad en la UCI por COVID-19 se muestra en la Tabla 2. Hubo asociación entre mortalidad y variables como la edad (más de 65 años) (OR: 2,68; IC 95 %: 1,67- 4,30; $p < 0,001$), diabetes *mellitus* (OR: 1,78; IC 95 %: 1,11- 2,84; $p = 0,015$), obesidad de grado 2 o mayor (OR: 4,30; IC 95 %: 1,54-11,93; $p = 0,005$) y una puntuación APACHE II alta (OR: 1,07; IC 95 %: 1,04-1,10; $p < 0,001$).

Dentro de los pacientes que recibieron soporte nutricional, los factores que se asociaron a mortalidad por cualquier causa fueron la edad y la obesidad en grado mayor o igual a 2. Mientras que, en el modelo para la población general, aparte de la edad, se encontró el antecedente de diabetes *mellitus* y el valor de APACHE II al ingreso.

El modelo para la población general obtuvo un valor de p de 0,7844 para la prueba de Hosmer-Lemeshow, que indica una bondad aceptable de ajuste y un área bajo la curva ROC de 0,7125 (Figura 2). Los resultados de los cálculos de los criterios de información Akaike y Bayesiano respaldaron el modelo con las variables de edad mayor de 65 años, antecedente de diabetes *mellitus* tipo 2 y el puntaje APACHE, con valores de 510 y 526 respectivamente, comparados con los valores de 721 y 730 de los modelos con solo la edad y la edad más el antecedente de diabetes *mellitus*, respectivamente.

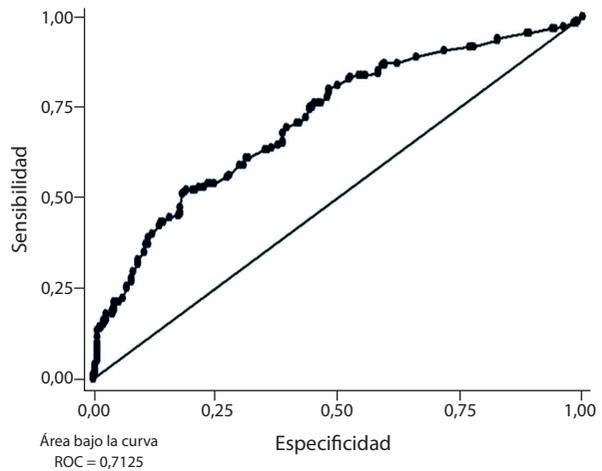


Figura 2. Modelo con una curva de características operativas del receptor (ROC) para la población general.

DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue identificar las variables asociadas a la mortalidad en pacientes críticos con COVID-19 en la Clínica Infantil Santa María del Lago desde marzo de 2020 hasta febrero de 2021. Este estudio mostró que la edad mayor de 65 años, la diabetes *mellitus*, la obesidad mayor o igual al grado 2 y APACHE fueron factores de riesgo de mortalidad en pacientes críticos con COVID-19.

En nuestro estudio, la prevalencia de antecedente médico de diabetes *mellitus* fue de 28,1 % en pacientes con una mediana de 63 años (RIC: 53 a 73). Prabhudev y colaboradores, en un perfil clínico y demográfico de los adultos mayores de 65 años en la UCI de un centro de atención terciaria, reportaron una prevalencia de 49,38 % de diabetes *mellitus*⁽¹⁵⁾. Tener una edad mayor de 65 años se asoció significativamente con la mortalidad en nuestro estudio con un OR de 2,68 (IC 95 %: 1,67- 4,30; $p < 0,001$); Dessie ZG y colaboradores⁽¹⁶⁾,

Tabla 2. Modelo de regresión logística para mortalidad en UCI por COVID-19

Variable	OR crudos	IC 95 %		Valor p
Razón de odds crudos para población general				
Edad > 65 años	3,23	2,28	4,59	< 0,001
Antecedente de diabetes <i>mellitus</i>	1,68	1,16	2,44	0,006
APACHE-II	1,08	1,05	1,11	< 0,001
PAFI	0,996	0,993	0,999	0,021
Obesidad mayor o igual al grado 2	3,58	1,31	9,77	0,012
Índice de Rox > 4,1	0,214	0,08	0,566	0,015
Días de estancia en la UCI	1,01	0,985	1,020	0,754
Modelo multivariado para la población con soporte nutricional				
Edad > 65 años	2,68	1,67	4,3	< 0,001
Obesidad mayor o igual al grado 2	4,3	1,54	11,93	0,05
Modelo multivariado para la población general				
Edad > 65 años	2,43	1,59	3,71	< 0,001
Antecedente de diabetes <i>mellitus</i> tipo 2	1,78	1,11	2,84	0,015
APACHE	1,07	1,04	1,1	< 0,001

APACHE: Acute Physiology And Chronic Health Evaluation; OR: *odds ratio*; PAFI: presión arterial de oxígeno/fracción inspirada de oxígeno; UCI: unidad de cuidado intensivo.

en su metaanálisis que incluyó 42 estudios (423 117 pacientes), reportó una asociación entre edad avanzada y mortalidad por COVID-19 de 2,61 (IC 95 %: 1,75 -3,47; $p < 0,001$). A su vez, se encontró una relación estadísticamente significativa entre la mortalidad y el antecedente de diabetes *mellitus* (OR: 1,78; IC 95 %: 1,11- 2,84; $p = 0,015$), lo cual es concordante con el metaanálisis de Kumar y colaboradores, que incluyó 33 estudios (16 003 pacientes) en los que la diabetes se asoció significativamente con la mortalidad por COVID-19 (OR: 1,90; IC 95 %: 1,37 -2,64; $p < 0,01$)⁽¹⁷⁾. El estudio de Muniyappa y colaboradores⁽¹⁸⁾ describe el posible mecanismo que favorece la mortalidad cuando hay antecedentes de diabetes *mellitus*, dado que cuando hay una mayor afinidad por la unión celular y la entrada eficiente del virus, el SARS-CoV-2 penetra en las células humanas a través de la unión directa con receptores de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA2). En la superficie celular, hay un aumento en ECA2 presente en el páncreas y una disminución en el

aclaramiento viral. También hay una disminución en la función de las células T, por lo que existe una mayor susceptibilidad a la hiperinflamación y al síndrome de tormenta de citocinas⁽¹⁹⁾.

Esta respuesta inflamatoria también se explica por la obesidad, debido a un aumento en el tejido adiposo blanco, el cual funciona como el órgano endocrino más grande que secreta adipocinas y citocinas sistemáticamente, lo que conlleva a una enfermedad inmunitaria inflamatoria⁽²⁰⁾. La revisión de Petrakis y colaboradores⁽²¹⁾ menciona que existe una relación metabólica directa entre el estado de inflamación encontrado en personas con obesidad y la tormenta de citocinas que contribuye al deterioro respiratorio de los pacientes con COVID-19. Este desequilibrio metabólico se ve agravado por enfermedades como la diabetes *mellitus*, la hipertensión y patologías concomitantes asociadas a la obesidad⁽¹⁸⁾.

El presente estudio muestra una prevalencia del 30 % de obesidad como antecedente médico, de los pacien-

tes que requirieron soporte nutricional y contaban con valoración nutricional, el 30,7 % presentaba algún grado de obesidad. En el análisis de mortalidad, presentar obesidad mayor o igual a grado 2 mostró una asociación significativa con dicho desenlace (OR: 4,30; IC 95 %: 1,54-11,93; $p = 0,005$); estos resultados son congruentes con los reportados en el metaanálisis de Huan Yi y colaboradores⁽²²⁾, en el que incluyeron 30 estudios (45 650 pacientes) y los análisis multivariados revelaron un aumento de OR de COVID-19 grave asociado con un IMC más alto: OR: 2,36 (IC 95 %: 1,37-4,07; $p = 0,002$) para hospitalización, OR: 2,32 (IC 95 %: 1,38-3,90; $p = 0,001$) para el ingreso a la UCI, OR: 2,63 (IC 95 %: 1,32-5,25, $p = 0,006$) para soporte con VMI y OR: 1,49 (IC 95 %: 1,20-1,85; $p < 0,001$) para mortalidad.

En el presente estudio, 29 % de los pacientes requirieron cánula nasal de alto flujo y 36 % ventilación mecánica, y la elección del sistema de oxigenoterapia se hizo de acuerdo con la evaluación periódica y la gravedad de los síntomas durante la estancia en la UCI, y es una de las razones para proponer un análisis diferencial por soporte nutricional o población general, dado que los pacientes con requerimiento de cánula nasal de alto flujo lograban el cubrimiento de sus requerimientos nutricionales a través de la alimentación vía oral y si se requería el uso de suplementos nutricionales orales (SNO). Aggarwal y colaboradores⁽²³⁾ encontraron que el uso del tratamiento con cánula nasal de flujo alto era factible, con una tasa de fracaso de aproximadamente 32 %. Según Grasselli y colaboradores⁽²⁴⁾, los pacientes con ventilación mecánica invasiva tuvieron más probabilidades de muerte debido a la gravedad de la enfermedad, y en una muestra de 3968 pacientes reportaron que 2992 utilizaron VMI y 1524 de ellos fallecieron (*Hazard ratio* [HR]: 3,7 [2,1-6,5]) frente a 350 pacientes que utilizaron otro tipo de sistema oxigenoterapia, de los cuales 127 fallecieron (OR: 2,3 [1,33-4,1]), lo que es consistente con los resultados obtenidos en el presente estudio, en el que se registraron mayores muertes en pacientes que utilizaron VMI (49 %), en comparación con aquellos que usaron una cánula nasal de alto flujo (38,9 %).

En el modelo de la presente población que recibió soporte nutricional, la obesidad resultó ser un factor significativo para el desenlace de mortalidad por cualquier causa, y en la población general se encontró que el antecedente de diabetes *mellitus* fue significativo, probablemente como factor subrogado de la obesidad.

LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES PARA LA PRÁCTICA

Hubo limitaciones en cuanto a la recolección de información en la historia clínica, debido a la imprecisión de los datos, omisión, cálculo o asignación errónea del registro de valores, debido a que un 15,5 % de pacientes tenía historias incompletas, razón por la cual tuvieron que ser excluidos del presente estudio. Los resultados obtenidos dan cuenta de la importancia de la identificación de factores de riesgo asociados a la clínica del paciente, pero de manera adicional a factores nutricionales; por tanto, la identificación temprana e intervención multidisciplinaria puede impactar en la mortalidad de los pacientes que requieren UCI.

CONCLUSIONES

En el presente estudio se identificó que los pacientes mayores de 65 años, la diabetes *mellitus* y el exceso de peso por obesidad de grado 2 aumentaron la probabilidad de mortalidad cuando fueron diagnosticados con COVID-19 grave.

Agradecimientos

Gracias a los profesionales del departamento de nutrición y terapia de la Clínica Infantil Santa María del Lago por los datos recogidos para el desarrollo de este estudio.

Conflictos de interés

Los autores Ruiz J, Soelo D, Carrillo M, Jácome J, Alarcón I, Alvarado J, Medina-Parra J, declaran que no tienen conflictos de interés en este trabajo. El autor Merchan-Chaverra R ha sido ponente para Boydorr nutrition, Abbott nutrition, Baxter, Fresenius Kabi, Medtrition, B-braun y Amarey nova medical.

Financiamiento

Clínicas Colsanitas y Fundación Universidad Sanitas.

Declaración de autoría

Ruiz J, Soelo D y Carrillo M hicieron la redacción del borrador original, revisión, edición y visualización. Merchán-Chaverra R hizo la recolección de datos, redacción del borrador original, revisión, edición y

visualización, administración de proyectos y adquisición de fondos. Medina-Parra J realizó la metodología, manejo de software y análisis de datos. Alarcón I y Alvarado J hicieron la revisión, edición y visualización. Todos los autores revisaron el manuscrito, aceptan ser totalmente responsables de garantizar la integridad y exactitud del documento, y han leído y aprobado el manuscrito final.

Referencias bibliográficas

1. New York City Department of Health and Mental Hygiene (DOHMH) COVID-19 Response Team. Preliminary Estimate of Excess Mortality During the COVID-19 Outbreak - New York City, March 11-May 2, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2020;69(19):603-605. doi: 10.15585/mmwr.mm6919e5
2. COVID-19 en Colombia [Internet]. Instituto Nacional de Salud [consultado el 27 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/Noticias/paginas/coronavirus.aspx>
3. Trujillo CHS. Consenso colombiano de atención, diagnóstico y manejo de la infección por SARS-COV-2/COVID 19 en establecimientos de atención de la salud. Recomendaciones basadas en consenso de expertos e informadas en la evidencia. *Infectio.* 2020;24(3 Supl 1):1-153. doi: 10.22354/in.v24i3.851
4. Machado-Alba JE, Valladales-Restrepo LF, Machado-Duque ME, Gaviria-Mendoza A, Sánchez-Ramírez N, Usma-Valencia AF, et al. Factors associated with admission to the intensive care unit and mortality in patients with COVID-19, Colombia. *PLoS One.* 2021;16(11):e0260169. doi: 10.1371/journal.pone.0260169
5. Wang X, Fang X, Cai Z, Wu X, Gao X, Min J, et al. Comorbid chronic diseases and acute organ injuries are strongly correlated with disease severity and mortality among COVID-19 patients: a systemic review and meta-analysis. *Research (Wash DC).* 2020;2020:2402961. doi: 10.34133/2020/2402961
6. Yang JK, Feng Y, Yuan MY, Yuan SY, Fu HJ, Wu BY, et al. Plasma glucose levels and diabetes are independent predictors for mortality and morbidity in patients with SARS. *Diabet Med.* 2006;23:623-8. doi: 10.1111/j.1464-5491.2006.01861.x
7. Simonnet A, Chetboun M, Poissy J, Raverdy V, Noulette J, Duhamel A, et al. High prevalence of obesity in severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 (SARS-CoV-2) requiring invasive mechanical ventilation. *Obesity (Silver Spring).* 2020;28(7):1195-9. doi: 10.1002/oby.22831
8. Ferrando C, Mellado-Artigas R, Gea A, Arruti E, Aldecoa C, Bordell A, et al. Patient characteristics, clinical course and factors associated to ICU mortality in critically ill patients infected with SARS-CoV-2 in Spain: a prospective, cohort, multicentre study. *Rev Esp Anestesiología Reanim (Engl Ed).* 2020;67(8):425-37. doi: 10.1016/j.redar.2020.07.003
9. Li G, Zhou CL, Ba YM, Wang YM, Song B, Cheng XB, et al. Nutritional risk and therapy for severe and critical COVID-19 patients: A multicenter retrospective observational study. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland).* 2021;40(4):2154-61. doi: 10.1016/j.clnu.2020.09.040
10. Czapla M, Juárez-Vela R, Gea-Caballero V, Zieliński S, Zielińska M. The Association between Nutritional Status and In-Hospital Mortality of COVID-19 in Critically-Ill Patients in the ICU. *Nutrients.* 2021;13(10):3302. doi: 10.3390/nu13103302
11. Martinuzzi ALN, Manzanares W, Quesada E, Reberendo MJ, Baccaro F, Aversa I, et al. Nutritional risk and clinical outcomes in critically ill adult patients with COVID-19. *Nutr Hosp.* 2021;38(6):1119-25. doi: 10.20960/nh.03749
12. Strobe Checklists [Internet]. Suiza: Strobe [consultado el 6 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://www.strobe-statement.org/checklists>
13. Wilches Luna EC, Hernández NL, Siriani de Oliveira A, Kenji Nawa R, Perme C, Gastaldi AC. Perme ICU Mobility Score (Perme Score) and the ICU Mobility Scale (IMS): translation and cultural adaptation for the Spanish language. *Colomb Med (Cali).* 2018;49(4):265-272. doi: 10.25100/cm.v49i3.4042
14. Cederholm T, Jensen GL, Correia MITD, Gonzalez MC, Fukushima R, Higashiguchi T, et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition - A consensus report from the global clinical nutrition community. *Clin Nutr.* 2019;38(1):1-9. doi: 10.1016/j.clnu.2018.08.002
15. Prabhudev P, Ramamoorthi K, Acharya RV. A Clinical and Demographic Profile of Elderly (>65 Years) in the Medical Intensive Care Units of a Tertiary Care Centre. *Indian J Crit Care Med.* 2023;27(3):166-75. doi: 10.5005/jp-journals-10071-24416
16. Dessie ZG, Zewotir T. Mortality-related risk factors of COVID-19: a systematic review and meta-analysis of 42 studies and 423,117 patients. *BMC Infect Dis.* 2021;21(1):855. doi: 10.1186/s12879-021-06536-3
17. Kumar A, Arora A, Sharma P, Anikhindi SA, Bansal N, Singla V, et al. Is diabetes mellitus associated with mortality and severity of COVID-19? A meta-analysis. *Diabetes Metab Syndr.* 2020;14(4):535-545. doi: 10.1016/j.dsx.2020.04.044
18. Muniyappa R, Gubbi S. COVID-19 pandemic, coronaviruses, and diabetes mellitus. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2020;318(5):E736-41. doi: 10.1152/ajpendo.00124.2020
19. Sanchis-Gomar F, Lavie CJ, Mehra MR, Henry BM, Lippi G. Obesity and outcomes in COVID-19: when an epidemic and pandemic collide. *Mayo Clin Proc.* 2020;95(7):1445-53. doi: 10.1016/j.mayocp.2020.05.006
20. Kawai T, Autieri MV, Scalia R. Adipose tissue inflammation and metabolic dysfunction in obesity. *Am J Physiol Cell Physiol.* 2021;320(3):C375-C391. doi: 10.1152/ajpcell.00379.2020
21. Petrakis D, Margina D, Tsarouhas K, Tekos F, Stan M, Nikitovic D, et al. Obesity - a risk factor for increased COVID-19 prevalence, severity and lethality (review). *Mol Med Rep.* 2020;22(1):9-19. doi: 10.3892/mmr.2020.11127

22. Huang Y, Lu Y, Huang YM, Wang M, Ling W, Sui Y, et al. Obesity in patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Metabolism*. 2020;113:154378. doi: 10.1016/j.metabol.2020.154378
23. Aggarwal A, Arora U, Mittal A, Aggarwal A, Singh K, Jorwal P, et al. Outcomes of HFNC Use in COVID-19 Patients in Non-ICU Settings: A Single-center Experience. *Indian J Crit Care Med*. 2022;26(4):530-2. doi: 10.5005/jp-journals-10071-24186
24. Grasselli G, Greco M, Zanella A, Albano G, Antonelli M, Bellani G, et al. Risk factors associated with mortality among patients with COVID-19 in intensive care units in Lombardy, Italy. *JAMA Intern Med*. 2020;180(10):1345-55. doi: 10.1001/jamainternmed.2020.3539

Estudio de la adecuación al requerimiento calórico durante la transición de la vía enteral a la vía oral en pacientes críticos posterior a la extubación oro-traqueal

Study of the adequacy of caloric requirements during the transition from enteral to oral route in critically ill patients after oro-tracheal extubation
Estudo da adequação das necessidades calóricas durante a transição da via enteral à via oral em pacientes críticos após extubação oro-traqueal

David Carelli*, Mirta Antonini¹, Rocio Lema¹

Recibido: 21 de abril de 2023. Aceptado para publicación: 13 de julio de 2023.
Primero en línea: 13 de julio de 2023.
<https://doi.org/10.35454/rncm.v6n4.537>

Resumen

Introducción: durante la transición de la vía enteral a la vía oral, es frecuente la presencia de una inadecuación al requerimiento calórico en los pacientes críticos posextubación, lo que conlleva un elevado riesgo de malnutrición.

Objetivos: determinar la adecuación al requerimiento calórico en pacientes críticos en la unidad de cuidados intensivos (UCI) que se encuentran en transición alimentaria hacia la vía oral y determinar el motivo de finalización de la nutrición enteral.

Métodos: se implementó un estudio de tipo cohorte prospectiva; se calculó la media del porcentaje de adecuación al requerimiento calórico mediante un registro visual previo y posterior a la ingesta diaria, y mediante el control diario del volumen infundido para la vía enteral, y se determinó la frecuencia del motivo de finalización de la nutrición enteral según el registro de la historia clínica.

Resultados: la muestra inicial quedó conformada por 28 pacientes mayores de 18 años posextubación en transición a la vía oral. Los pacientes se evaluaron los días 1, 3, 5, 7 y al alta. La media del porcentaje de adecuación calórica al alta fue de

Summary

Introduction: During the transition from enteral to oral feeding, the presence of inadequacy to the caloric requirement is frequent in critical patients after extubation, which leads to a high risk of malnutrition.

Objectives: To determine the adequacy of the caloric requirement in critical patients in the intensive care unit who are in transition to oral feeding, and to determine the reason for termination of enteral nutrition.

Methods: A prospective cohort study was implemented. The mean percentage of adequacy to the caloric requirement was calculated by means of a visual record before and after daily intake, also by daily control of the infused volume for enteral route. The frequency of the reason for termination of enteral nutrition was determined according to the medical history record.

Results: The initial sample consisted of 28 patients over 18 years of age post-extubation in transition to the oral route. Patients were evaluated on days 1, 3, 5, 7 and at discharge. The mean percentage of caloric adequacy at discharge was 59% and 48.5% for oral and enteral nutrition,

Resumo

Introdução: durante a transição da via enteral para a via oral, é frequente a presença de inadequação da necessidade calórica nos pacientes críticos pós-extubação, o que leva a um alto risco de má-nutrição.

Objetivos: determinar a adequação à necessidade calórica em pacientes críticos internados na Unidade de Terapia Intensiva que estão em transição para alimentação por via oral e determinar o motivo de finalização da nutrição enteral.

Métodos: foi realizado um estudo de coorte prospectivo. Foi calculada a média percentual de adequação à necessidade calórica mediante um registro visual antes e após a ingestão diária e pelo controle diário do volume infundido por via enteral. A frequência do motivo de finalização da nutrição enteral foi determinada de acordo com o registro do prontuário médico.

Resultados: a amostra inicial foi composta por 28 pacientes maiores de 18 anos pós-extubação em transição para via oral. Os pacientes foram avaliados nos dias 1, 3, 5, 7 e na alta. A média da porcentagem de adequação calórica na alta foi de 59% e 48,5% para a via oral e nutrição enteral,

59 % y 48,5 % para la vía oral y la nutrición enteral, respectivamente. El principal motivo de finalización del soporte nutricional fue por indicación médica.

Conclusiones: a medida que transcurren los días de internación, los pacientes posextubación aumentan la adecuación del requerimiento calórico, pero de forma lenta, con tendencia a ser desprovistos de la nutrición enteral de manera precoz por indicación médica.

Palabras clave: paciente crítico, soporte nutricional, ingesta energética, evaluación nutricional, extubación.

respectively. The main reason for termination of nutritional support was due to medical indication.

Conclusions: As days of hospitalization elapse, post-extubation patients increase their caloric requirement adequacy, but slowly, with a tendency to be weaned from enteral nutrition early by medical indication.

Keywords: Critical patient; Nutritional support; Energy intake; Nutritional assessment; Extubation.

respectivamente. O principal motivo de finalização do suporte nutricional foi por indicação médica.

Conclusões: com o passar dos dias de internação, os pacientes pós-extubação aumentam a adequação da necessidade calórica, mas lentamente, com tendência a serem privados da nutrição enteral precocemente por indicação médica.

Palavras-chave: paciente crítico; suporte nutricional; Ingestão calórica, avaliação nutricional, extubação.

¹ División Alimentación. Hospital General de Agudos Juan A. Fernández. Buenos Aires, Argentina.

*Correspondencia: David Carelli. davidncarelli@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La malnutrición es uno de los principales problemas que atraviesan los pacientes hospitalizados que son admitidos en unidades de cuidados intensivos (UCI) ^(1,2). De acuerdo con la European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), todo paciente crítico cuya estancia en UCI sea mayor a 48 horas, debe ser considerado en riesgo de malnutrición ⁽³⁾. Sin embargo, si la administración de nutrientes vía oral (VO) no es posible, la nutrición enteral (NE) debe ser iniciada dentro de las 24-48 horas de la admisión o dentro de las primeras 12 horas posteriores a la intubación orotraqueal (IOT) ^(4,5). Asimismo, será necesario establecer metas calóricas y proteicas para determinar los objetivos de la terapia nutricional. Al ingreso a la UCI, los pacientes se encuentran en la etapa aguda de la enfermedad crítica caracterizada por un proceso proinflamatorio que genera gasto energético aumentado, presencia de insulinoresistencia y catabolismo mediante la utilización de glucógeno, grasas y proteínas musculares ⁽⁶⁾. En dicha fase, las necesidades calóricas son menores que el gasto energético en reposo ⁽⁷⁾; por consiguiente, la NE deberá administrarse progresivamente. Zanten y colaboradores definen como *etapa aguda crítica* a los primeros tres días desde el ingreso a la UCI y proponen un incremento paulatino de la NE de un 25 % de la meta calórica, hasta alcanzar al cuarto día un 70 % y 100 % de los requerimientos. Para la meta proteica, el objetivo a alcanzar al cuarto día es de 1,3 g de proteína/kg peso actual/día ⁽⁸⁾.

Durante la estancia en UCI, gran parte de los pacientes deben ser intervenidos con soporte ventilatorio mecánico. Se define como una *IOT prolongada* a aquella que debe ser administrada por más de 48 horas ⁽⁹⁾. La duración de la ventilación mecánica parecería ser un factor de riesgo importante para el desarrollo de disfagia ⁽¹⁰⁾. Al desvincular al paciente de la IOT y si se encuentra clínicamente estable, se evalúa la tolerancia de la alimentación por VO. Actualmente existen pocos estudios que evalúen la transición alimentaria en pacientes críticos. Peterson y colaboradores analizaron por un período de tres meses la adecuación de los requerimientos calóricos y proteicos en pacientes críticos adultos que hayan sido intubados por al menos 24 horas y que, una vez desprovistos de la IOT, hayan comenzado a alimentarse con VO exclusiva. Se observó que la ingesta energética y proteica fue inadecuada, ya que nunca excedió el 37 % y el 55 % de lo estimado, respectivamente ⁽¹¹⁾.

El mantenimiento concomitante de la NE sería la estrategia ideal cuando los pacientes no pueden alcanzar sus requerimientos por VO en el proceso de transición alimentaria. Diversos autores refieren como principales barreras para el mantenimiento de la NE a aquellas vinculadas con los profesionales de salud (procedimientos médicos, higiene del paciente, recambio de fórmulas enterales) y aquellas relacionadas con el paciente (falta de apetito, saciedad precoz, náuseas y vómitos, trastornos deglutorios, entre otros) ^(1,12,13). A partir de lo anteriormente mencionado, se propone como objetivo general del trabajo determinar la adecuación del requerimiento calórico en pacientes críticos durante la tran-

sición de la NE a la VO posextubación orotraqueal y determinar el motivo de finalización de la NE.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se implementó un estudio de tipo cohorte y prospectivo. El estudio fue realizado en la UCI del Hospital General de Agudos Juan A. Fernández durante el período comprendido entre diciembre de 2021 y mayo de 2022.

Se incluyeron pacientes mayores de 18 años, internados en la UCI, que hayan recibido NE por al menos siete días e iniciado la transición hacia la VO posextubación. Los criterios de exclusión fueron: pacientes embarazadas, pacientes que hayan recibido nutrición parenteral exclusiva o complementaria a la NE o VO, pacientes que hayan recibido VO exclusiva y aquellos que no haya sido posible recolectar información acerca de su ingesta. Se eliminaron pacientes que, habiendo iniciado la transición hacia la VO, hayan tenido que suspender por algún motivo. La muestra se obtuvo por muestreo no aleatorio por conveniencia en aquellos pacientes que cumplan con los criterios de inclusión anteriormente mencionados. Los datos se obtuvieron de fuentes secundarias: revisión de historia clínica (edad, sexo biológico, peso y talla, motivo de suspensión, fecha de ingreso, fecha de inicio de VO complementaria) y de fuentes primarias: estimación de peso y talla, tamizaje nutricional según el Nutritional Risk Screening (NRS 2002)⁽³⁾ –considerando el riesgo nutricional a un puntaje mayor o igual a 3 y alto riesgo nutricional a valores mayores o iguales a 5–, requerimientos nutricionales, porcentaje de adecuación al requerimiento calórico por NE y/o VO y grado de consistencia de la alimentación VO. El requerimiento calórico fue calculado a partir de ecuaciones basadas en el peso propuestas por las recomendaciones ESPEN 2019 con base en el peso actual (PA) o el peso ideal corregido (PIC) del paciente y su estado nutricional al ingreso⁽³⁾. El peso se obtuvo de la historia clínica o, en el caso que no estuviese disponible, fue estimado por dos licenciados en nutrición pertenecientes a la UCI. La talla fue obtenida de la historia clínica o bien fue estimada según longitud del antebrazo teniendo en cuenta la distancia entre el extremo del dedo medio hasta la punta del olecranon con el brazo flexionado a 90°, utilizando una cinta métrica inextensible y luego contrastando los valores con su respectiva tabla referencial.

Luego de la extubación, los pacientes fueron evaluados por el Servicio de Kinesiología mediante una evaluación fibroscópica de la deglución realizada den-

tro de las 24 horas posteriores, donde se indicó el nivel de consistencia a administrar según la nomenclatura International Dysphagia Diet Standardization Initiative (IDDSI)⁽¹⁴⁾. La mencionada nomenclatura establece diferentes niveles de consistencia para los líquidos y sólidos. En el caso de las bebidas existen varios niveles que son: IDDSI 0 (consistencia fina), IDDSI 1 (ligera-mente espesa), IDDSI 2 (poco espesa). A su vez, hay dos niveles que pueden aplicar a bebidas y alimentos simultáneamente, estos son: IDDSI 3 (moderadamente espesa para bebidas o licuado para alimentos) e IDDSI 4 (extremadamente espesa para bebidas o puré para alimentos). Por último, se dispone de tres niveles de consistencia mayor que aplican, únicamente, a los alimentos: IDDSI 5 (picada y húmeda), IDDSI 6 (suave y tamaño bocado) e IDDSI 7 (normal)⁽¹⁴⁾.

Para estimar la adecuación al requerimiento calórico por VO, se realizó un registro visual previo y posterior a cada comida por dos licenciados en Nutrición expertos. En el caso de aquellos pacientes autoválidos para responder y/o que hayan estado acompañados por un familiar, se interrogó el porcentaje de ingesta y se reafirmó posteriormente con la información del registro visual. Se tomaron fotografías previas y posteriores al consumo de las preparaciones brindadas, para luego asignar un porcentaje de lo ingerido respecto al valor calórico determinado según las tablas de composición química del Sistema Argentino de Registro de Alimentos (SARA 2). El registro del desayuno, almuerzo, merienda y refuerzos alimentarios fue realizado por dos licenciados en Nutrición en todos los pacientes. Se interpretaron diferentes valores porcentuales según cada comida: 15 % para desayuno y merienda, 30 % para almuerzo y cena y 10 % para colaciones de consistencia semisólida (flan, yogur), en el caso de ser necesario.

Los datos recabados fueron registrados en forma manual en una base de datos (Microsoft Excel 2010) y analizados empleando el *software* estadístico VCCstat V 3.0 Beta para Windows y el programa SPSS. Para las variables en estudio, se calculó la frecuencia absoluta y relativa, la media y sus respectivos intervalos de confianza (IC 95%) o la mediana y sus rangos intercuartílicos (RIC) de acuerdo con la determinación de la prueba de normalidad Shapiro Wilks.

Para el análisis de los datos, se obtuvo el porcentaje de adecuación al requerimiento calórico cubierto por la NE y por la VO para cada uno de los pacientes en las instancias de seguimiento, es decir, al día 1, 3, 5, 7 y alta de la UCI desde el inicio de la VO. Posteriormente, se procedió a calcular la media de dichos porcentajes,

tanto para la VO como para la vía enteral en el total de la muestra, y en cada uno de los días evaluados. Se empleó el promedio muestral dado que existió normalidad según la prueba de Shapiro Wilks.

En relación con el motivo principal de la finalización de la NE posextubación, los datos se obtuvieron mediante el registro de la frecuencia de motivos de suspensión según la historia clínica de cada paciente.

El presente estudio se adecuó a las normas internacionales de investigación de Helsinki de la Asociación Médica Mundial y la Ley 3301 sobre Protección de Derechos de Sujetos en Investigaciones en Salud del Ministerio de Salud del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, y presenta aprobación por parte del Comité de Ética del Hospital General de Agudos Juan A. Fernández.

RESULTADOS

La UCI del presente estudio cuenta con 35 camas, sin embargo, solo 28 pacientes cumplieron los criterios para ser incluidos al día uno posextubación. Luego, la muestra se redujo a 23 pacientes para el día tres, 19 para el día cinco, 13 pacientes para el día siete y 21 pacientes al alta de la UCI. El descenso del tamaño muestral se debió a que algunos pacientes fueron derivados a salas fuera de la UCI y a pacientes que fallecieron en el transcurso del estudio (Figura 1). La edad promedio de la muestra fue de 55,5 años. Las variables de caracterización se resumen en la Tabla 1.

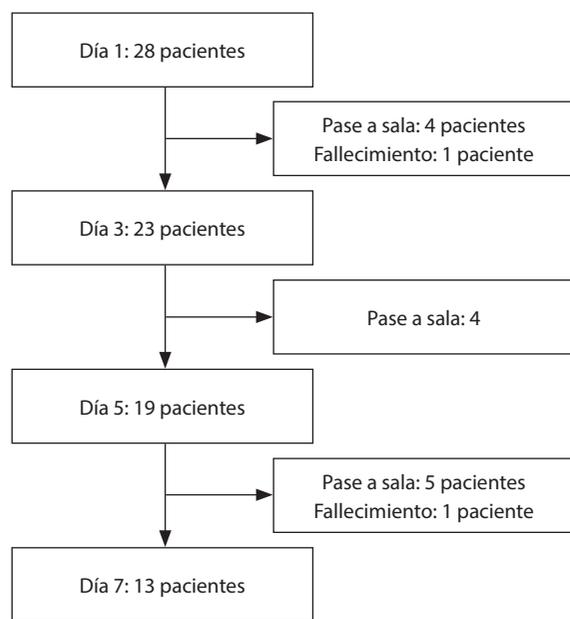


Figura 1. Diagrama de modificación del tamaño muestral a lo largo del estudio.

Tabla 1. Características de la muestra (n=28)

Variable	Categorización	N	Porcentaje (%)	IC 95 %
Sexo biológico	M	17	60,7	40,7-77,9
	F	11	39,3	22,1-59,3
IMC	Normopeso	11	39,3	22,1-59
	Sobrepeso	10	35,7	19,3-55,9
	Obesidad	7	25	9,6-50,1
Motivo de ingreso	Clínico	19	67,9	43,6-87,4
	Neuroquirúrgico	2	7,1	0,8-25,9
	Quirúrgico	1	3,6	0,1-19,1
	Traumatismo	4	14,3	4,01-39,1
	Respiratorio/ COVID-19	2	7,1	0,8-25,9
Riesgo nutricional según NRS	Con riesgo nutricional	23	82,1	56,7-94,3
	Con alto riesgo nutricional	5	17,9	5,7-43,2

Con respecto al estado nutricional, el IMC presentó distribución asimétrica, por lo cual se calculó la mediana que fue de $25,5 \pm 7,95$ kg/m². De igual manera sucedió con la estancia en UCI antes del inicio de la VO y se obtuvo una mediana de 16 días \pm 29,5 días. En relación con la meta calórica y proteica, la distribución en ambos casos fue normal, por lo que se obtuvo el promedio de la misma, el cual fue de $1832,36 \pm 215,41$ para las kilocalorías (a razón de 27,3 kcal/kg peso) y $101,05 \pm 13,71$ gramos para las proteínas (a razón de 1,53 gramos de proteínas/kg peso actual/día). Como se mencionó anteriormente, se utilizaron las ecuaciones predictivas propuestas por ESPEN 2019 (25 kcal/kg/día y 1,3 gramos/kg/día de proteínas)⁽⁵⁾.

Se observó que a medida que transcurrían los días posextubación, el porcentaje de adecuación del requerimiento calórico por VO fue en aumento con una media de adecuación de 13,6 % en el día uno, hasta alcanzar el 59 % al alta de la UCI. Los datos se resumen en la Figura 2.

Con respecto al motivo principal de la finalización de la NE posextubación, los datos se resumen en la Tabla 2. Cabe destacar que cuatro pacientes continuaron con ambas vías de alimentación.

Sumado a esto, se analizó el nivel de consistencia IDDSI en el inicio de la transición a la alimentación VO y se observó que en el día 1, el 39,3 % de los pacientes

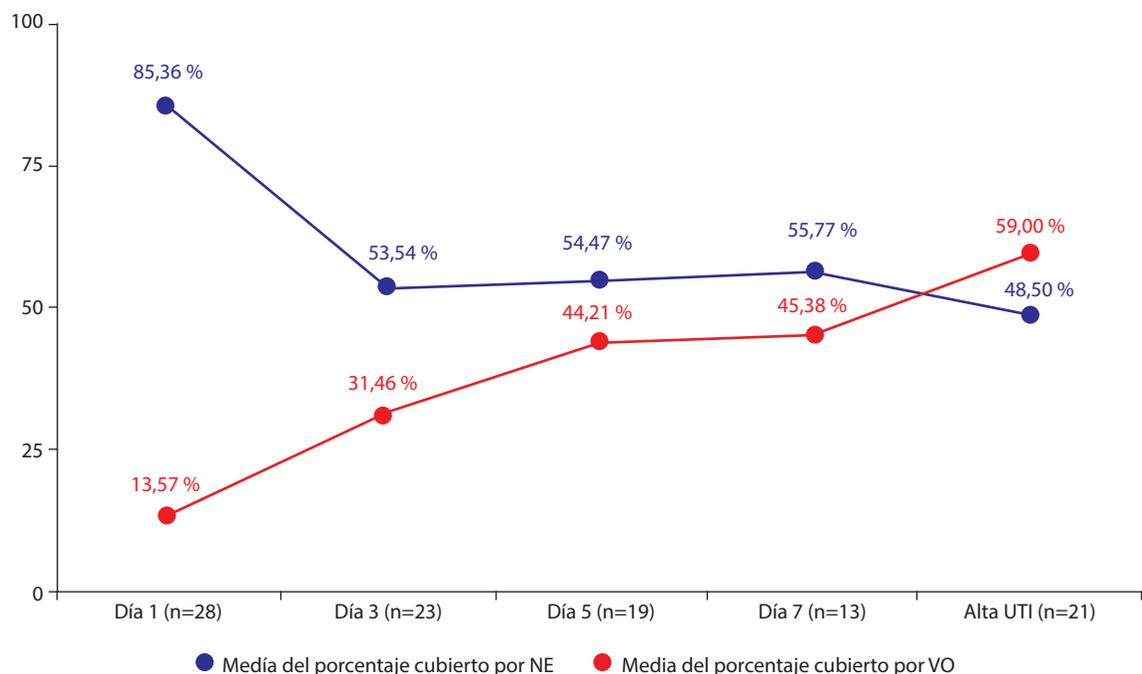


Figura 2. Media del porcentaje calórico cubierto por VO y NE posextubación.

Tabla 2. Ruta de la NE y motivo de finalización de la misma (n=24)

Variable	Categorización	N	Porcentaje (%)	IC 95%
Ruta de NE	Sonda nasogástrica	24	100	96,3-100
	Sonda orogástrica	0	0	0
	Gastrostomía	0	0	0
	Yeyunostomía	0	0	0
Motivo de finalización de la NE	Indicación médica	14	58,3	36,9-77,2
	Indicación por parte del profesional de nutrición	5	20,8	6,7-49,03
	Desplazamiento/obstrucción de la sonda	0	0	0
	Retiro voluntario de la sonda por parte del paciente	4	16,7	4,7-44,2
	Desconocido	1	4,2	0,1-22,04

inició la VO con un nivel de consistencia IDDSI 7. Este parámetro se modifica a lo largo de los días, observándose un incremento en la indicación de consistencias niveles IDDSI 4, 5 y 6. Los datos se resumen en la Figura 3.

Cabe destacar que, a lo largo de los días posextubación, un porcentaje de pacientes no recibieron un régimen alimentario completo de cuatro comidas, sino que iniciaron prueba de tolerancia a la VO con colaciones semisólidas. Dicho porcentaje fue de 17,9 %, 8,7 %, 10,5 %, 15,4 % y 9,5 % para el día 1, 3, 5, 7 y al alta de la UCI, respectivamente. Con base en el proceso de transición alimentaria hacia la VO, se determinó el porcentaje de pacientes que descontinuaron la NE en cada una de las instancias de observación. Se observó que a medida que pasaban los días, el porcentaje de pacientes con 0 % NE fue en aumento, excepto en el día 3, donde el porcentaje de pacientes fue mayor que en los días 5 y 7, probablemente relacionado con el tamaño muestral de ese día. Dichos datos se resumen en la Figura 4.

A su vez, se analizó la media del porcentaje del requerimiento calórico cubierto por la VO al retiro de la NE y se observó un incremento desde el día 1 al alta de la UCI. También se observó que recién en el día 7 posextubación, los pacientes cubrieron más del 65 % de su requerimiento calórico.

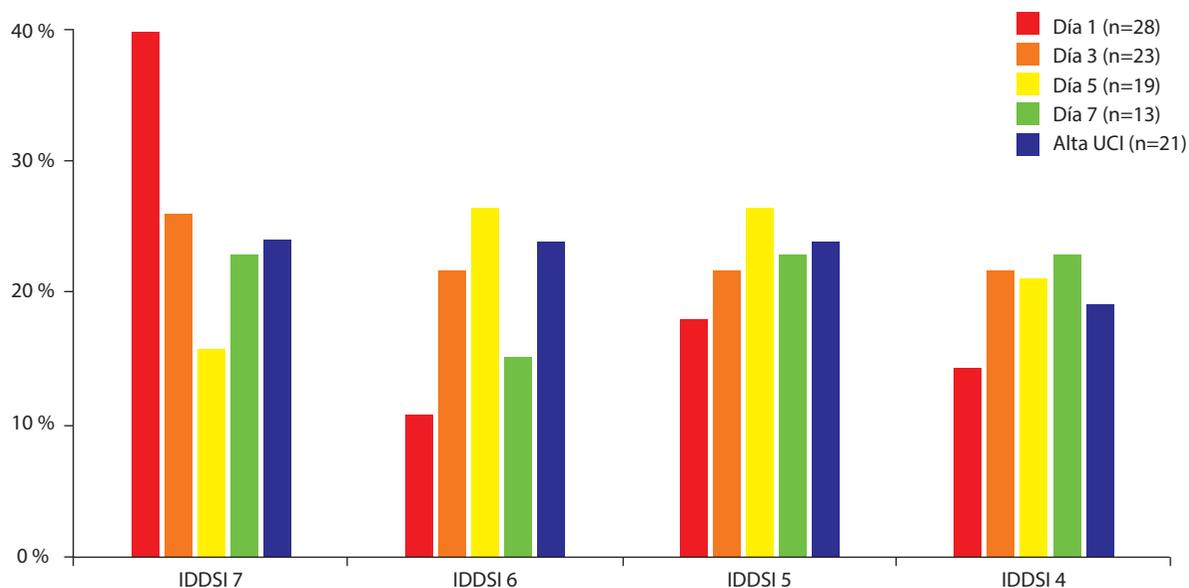


Figura 3. Nivel de consistencia IDDSI de la alimentación por VO según días de internación en la UCI.

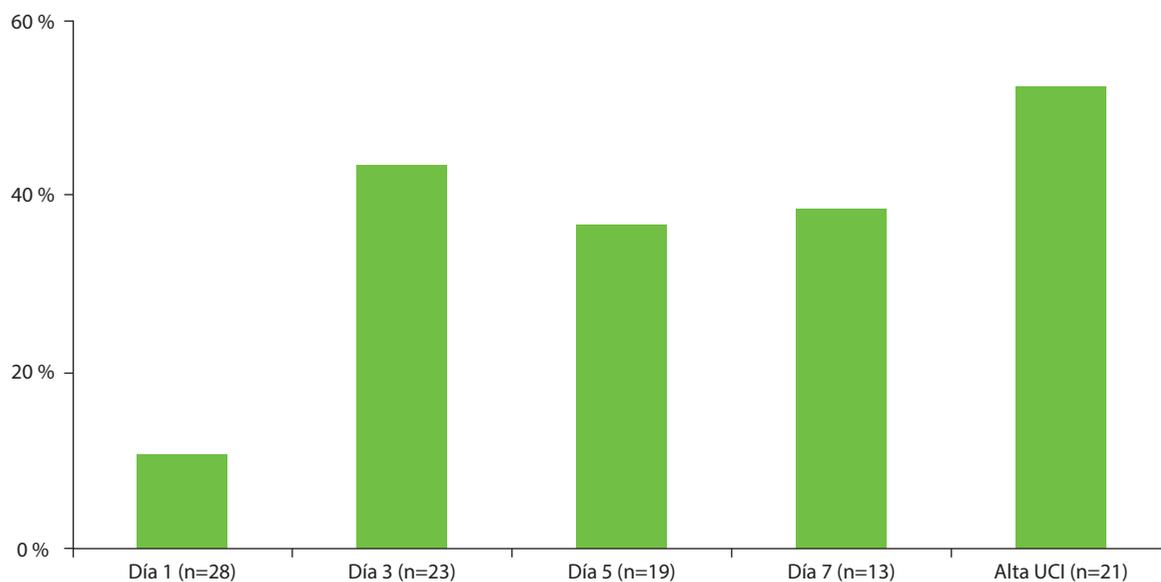


Figura 4. Porcentaje de pacientes sin aporte de NE según los días de internación.

DISCUSIÓN

Los objetivos generales de la presente investigación fueron determinar la adecuación al requerimiento calórico en pacientes críticos durante la transición de la NE a la VO posextubación orotraqueal y determinar el motivo de finalización de la NE. Respecto al primer objetivo,

se observó que, durante la transición alimentaria hacia la VO, los pacientes fueron incrementando el porcentaje de adecuación por esta vía, a medida que pasaban los días posextubación orotraqueal. Sin embargo, este incremento es gradual y lento, lo que no asegura la cobertura total de los requerimientos para indicar la finalización de la NE. Estos hallazgos son similares

a los reportados por Moisey y colaboradores, quienes observaron que los pacientes críticos posextubación que recibieron alimentación por VO exclusiva solo alcanzaron a cubrir un 47% de sus requerimientos calóricos⁽¹⁾. Los datos hallados en el presente trabajo son coincidentes con estudios previamente mencionados, en donde la ingesta VO en pacientes posextubación fue menor del 60% de sus requerimientos calóricos^(14,15). Esto evidencia que aquellos pacientes que solo reciben alimentación por VO son incapaces de alcanzar sus requerimientos nutricionales en los primeros siete días.

Si bien la vía de alimentación preferida es la NE en los pacientes ventilados^(3,4), esta puede mantenerse posextubación e incluso fuera de la UCI. Zanten y colaboradores refieren que, si bien el aumento de los requerimientos debe ser progresivo hasta alcanzar la meta calórica y proteica, estos siguen en aumento al egreso de la UCI, por lo cual es fundamental adaptar la intervención nutricional según días de internación considerando si el paciente se encuentra en una sala de cuidados pos-UCI⁽⁸⁾. Massanet y colaboradores sugieren la finalización de la NE solo cuando el paciente cubra el 75 % de sus requerimientos calóricos por VO⁽¹²⁾. En la presente investigación se observó que aquellos pacientes que habían sido desprovistos de la NE, lograron cubrir solo un 70 % de su requerimiento calórico recién al séptimo día posextubación. Sumado a lo anterior, cabe destacar que existen múltiples barreras para que el paciente cubra sus requerimientos nutricionales, tanto con NE como por VO. Según diversos estudios, la NE es interrumpida en promedio de siete a ocho horas por día⁽¹⁶⁻¹⁸⁾. En cuanto a la VO, existen barreras vinculadas al paciente (poco apetito, saciedad precoz, cambios en el sabor, entre otros) como aquellas asociadas con la organización de la UCI (ayunos prolongados por procedimientos, higiene del paciente, falta de acompañamiento para que el paciente pueda comer, entre otros)^(1,14). Durante la realización del presente trabajo, las principales barreras observadas fueron falta de apetito, saciedad precoz, disgusto con la comida (olor, sabor, temperatura, textura), dificultad motora para manipular los utensilios, intolerancias gastrointestinales, entre otras. Además de dichas complicaciones, están aquellas relacionadas con el sensorio y la capacidad funcional, como la disfagia, la fatiga y el delirio.

Al indagar sobre el motivo de finalización de la NE, en el 58,3 % de los casos la principal causa fue por indicación médica y solo un 20,8 % por indicación de un licenciado/a en Nutrición. Tanto las interrupciones de la NE durante la estancia en la UCI, como la finaliza-

ción temprana, dificulta que los pacientes logren una mejor y más rápida recuperación al alta. Otro aspecto interesante a destacar es que, al analizar el porcentaje de adecuación al requerimiento calórico con la VO y NE de forma concomitante y su fluctuación a lo largo de los días, se evidenció que los pacientes presentaron una deuda calórica entre ambas rutas de alimentación. La deuda calórica se define como el balance energético negativo que se genera cuando no se recibe la cantidad de calorías prescritas en relación con los requerimientos nutricionales estimados⁽¹⁹⁾. En este contexto, Galeano y colaboradores determinaron la deuda calórica, cuáles son los principales factores que la favorecen y su potencial efecto clínico en pacientes críticos con NE y/o parenteral. Dicho estudio evidenció que la deuda calórica estuvo presente en el 73,8 % (IC 95%, 67-80) de los pacientes evaluados, con un porcentaje de adecuación calórica acumulado inferior al 80 %. Los pacientes presentaron al menos una interrupción de un período promedio de una hora de duración, sin reportarse las causas de las mismas en el 27,5 % de los casos⁽²⁰⁾. El resultado hallado en el presente trabajo refuerza la idea de que, pese a que los pacientes tengan ambas vías de alimentación, la transición entre una y otra vía debe ser de forma cautelosa y con monitorización continua por la posible presencia de regresiones o complicaciones. Los pacientes que son intervenidos con IOT presentan un elevado riesgo de desarrollar disfagia como una de las principales complicaciones de la extubación.

Por ello se analizó el nivel de consistencia IDDSI al inicio de la VO posextubación. Se evidenció que, al primer día del inicio de la VO, en el 39,3 % de los pacientes se indicó un nivel de consistencia IDDSI 7 (consistencia normal), seguido de nivel de consistencia IDDSI 5 (consistencia picada y húmeda) y colaciones semisólidas, con un 17,9 % para ambas categorías. Este hallazgo se debe a que muchos pacientes a los que se les retira la IOT y presentan buena evolución clínica, tienden a ser progresados a la VO sin previa evaluación de la deglución por un profesional idóneo que determine la consistencia adecuada. Según los resultados obtenidos, se observa que, en los días subsiguientes, el porcentaje del nivel de consistencia IDDSI 7 disminuye y es superado hasta equilibrarse por los niveles de consistencia IDDSI 4, 5 y 6. Esto demuestra que los pacientes presentaron complicaciones deglutorias con una consistencia normal en el primer día de extubación.

Como fortalezas del trabajo, se destaca la escasa cantidad de estudios realizados sobre la temática. Es importante destacar que actualmente no existe un pro-

toloco sobre una adecuada transición de la NE a la VO en pacientes críticos, por lo que este estudio permitiría establecer el estado de situación frente a dicha problemática. Por otro lado, da reconocimiento de la necesidad de la presencia de los licenciados en Nutrición dentro de los equipos de trabajo de la UCI, con el fin de brindar un abordaje nutricional adecuado a las necesidades de cada paciente. Como debilidades, se debe mencionar el tipo de diseño metodológico, el escaso tamaño muestral, la falta de estandarización de la recolección de datos y de medición de la adecuación de los requerimientos proteicos de los pacientes. Esto podría haber aportado mayor información sobre el grado de adecuación a los requerimientos nutricionales en su totalidad, obteniendo resultados más específicos sobre la ingesta de los pacientes. Otro aspecto a considerar, es que no se continuó el seguimiento a los pacientes una vez que fueron dados de alta de la UCI, lo cual hubiera ampliado los datos sobre la continuidad de la transición alimentaria, estableciendo así en cuántos días se logra la cobertura del 100 % de los requerimientos nutricionales con o sin soporte enteral concomitante.

Se puede afirmar que los resultados obtenidos concuerdan con lo expuesto por los estudios realizados hasta la fecha. Se observa que la conducta habitual de los equipos de profesionales de la UCI apunta a descomplejizar al paciente finalizando de manera imprevista la NE, generar mayores perjuicios a la evolución del paciente y aumentar los costos, la morbimortalidad y la estancia hospitalaria. Este escenario permite reflexionar sobre la importancia de los licenciados en nutrición y su papel como educadores dentro del equipo interdisciplinario de la UCI y en las salas pos-UCI, como en la intervención profesional en la mejoría del estado nutricional y, por consiguiente, de la evolución clínica de los pacientes críticos.

CONCLUSIÓN

Se determinó que a medida que transcurren los días de internación en la UCI, los pacientes críticos pos-IOT aumentaron el porcentaje de adecuación del requerimiento calórico de forma progresiva hasta un 59 % al alta, en contraposición al porcentaje de adecuación a la NE que fue en descenso hasta alcanzar un 48,5 % al alta. En el 58,3 % de los casos, el motivo de finalización fue por indicación médica. A partir del presente estudio, sugerimos evitar la suspensión precoz de la NE en pacientes que se encuentren en transición alimenta-

ria hacia la VO, asegurando que cubran por lo menos el 80 % de los requerimientos calóricos con la misma antes de retirar el soporte nutricional por completo. Así mismo, enfatizar una correcta evaluación de la deglución contemplando la posibilidad de desarrollar trastornos deglutorios pos-IOT.

PUNTOS CLAVE

- La transición alimentaria en los pacientes críticos desde la vía enteral a la vía oral es un proceso complejo del cual no se dispone bibliografía suficiente.
- Cuando los pacientes inician vía oral, se suele suspender el soporte nutricional y genera una deuda calórica y proteica.
- El mantenimiento concomitante de la nutrición enteral sería la estrategia ideal cuando los pacientes no pueden alcanzar sus requerimientos por vía oral durante la transición alimentaria.
- Los pacientes fueron desprovistos de la nutrición enteral aun no cubriendo el 75 % de los requerimientos calóricos vía oral.
- La mayor parte de los pacientes iniciaron la alimentación oral con dieta de consistencia normal, hecho que puede generar complicaciones dada la alta tasa de trastornos deglutorios posterior a la extubación.

Agradecimientos

Agradecemos a todo el personal de la UCI del Hospital Juan A. Fernández, a la Residencia de Nutrición y nutricionistas de planta de la institución.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Financiamiento

El presente estudio no tuvo financiación.

Declaración de autoría

D. Carelli, M. Antonini y R. Lema contribuyeron igualmente a la concepción y diseño de la investigación, adquisición y análisis de los datos, interpretación de los datos y redacción del manuscrito. Todos los autores revisaron el manuscrito, acordaron ser plenamente responsables de garantizar la integridad y precisión del trabajo, y leyeron y aprobaron el manuscrito final.

Referencias bibliográficas

1. Moisey LL, Pikul J, Keller H, Yeung CYE, Rahman A, Heyland DK, et al. Adequacy of Protein and Energy Intake in Critically Ill Adults Following Liberation From Mechanical Ventilation Is Dependent on Route of Nutrition Delivery. *Nutr Clin Pract.* 2021;36(1):201-12. doi: 10.1002/ncp.10558
2. Preiser JC, Ichai C, Orban JC, Groeneveld AB. Metabolic response to the stress of critical illness. *Br J Anaesth.* 2014;113(6):945-54. doi: 10.1093/bja/aeu187
3. Singer P, Blaser AR, Berger MM, Alhazzani W, Calder PC, Casaer MP, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin Nutr.* 2019;38(1):48-79. doi: 10.1016/j.clnu.2018.08.037
4. McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, Warren MM, Johnson DR, Braunschweig C, et al. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2016;40(2):159-211. doi: 10.1177/0148607115621863
5. Tian F, Heighes PT, Allingstrup MJ, Doig GS. Early Enteral Nutrition Provided Within 24 Hours of ICU Admission: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Crit Care Med.* 2018;46(7):1049-56. doi: 10.1097/CCM.00000000000003152
6. Arabi YM, Casaer MP, Chapman M, Heyland DK, Ichai C, Marik PE, et al. The intensive care medicine research agenda in nutrition and metabolism. *Intensive Care Med.* 2017;43(9):1239-256. doi: 10.1007/s00134-017-4711-6
7. Fraipont V, Preiser JC. Energy estimation and measurement in critically ill patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2013;37(6):705-13. doi: 10.1177/0148607113505868
8. Zanten ARH, De Waele E, Wischmeyer PE. Nutrition therapy and critical illness: practical guidance for the ICU, post-ICU, and long-term convalescence phases. *Crit Care.* 2019;23(1):368. doi: 10.1186/s13054-019-2657-5
9. Tsai MH, Ku SC, Wang TG, Hsiao TY, Lee JJ, Chan DC, et al. Swallowing dysfunction following endotracheal intubation: Age matters. *Medicine (Baltimore).* 2016;95(24):e3871. doi: 10.1097/MD.00000000000003871
10. Macht M, Wimbish T, Clark BJ, Benson AB, Burnham EL, Williams A, et al. Postextubation dysphagia is persistent and associated with poor outcomes in survivors of critical illness. *Crit Care.* 2011;15(5):R231. doi: 10.1186/cc10472
11. Peterson SJ, Tsai AA, Scala CM, Sowa DC, Sheean PM, Braunschweig CL. Adequacy of oral intake in critically ill patients 1 week after extubation. *J Am Diet Assoc.* 2010;110(3):427-33. doi: 10.1016/j.jada.2009.11.020
12. Massanet PL, Petit L, Louart B, Corne P, Richard C, Preiser JC. Nutrition rehabilitation in the intensive care unit. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2015;39(4):391-400. doi: 10.1177/0148607114567901
13. Kozeniecki M, Pitts H, Patel JJ. Barriers and Solutions to Delivery of Intensive Care Unit Nutrition Therapy. *Nutr Clin Pract.* 2018;33(1):8-15. doi: 10.1002/ncp.10051
14. Cichero JA, Lam P, Steele CM, Hanson B, Chen J, Dantas RO, et al. Development of International Terminology and Definitions for Texture-Modified Foods and Thickened Fluids Used in Dysphagia Management: The IDDSI Framework. *Dysphagia.* 2017;32(2):293-14. doi: 10.1007/s00455-016-9758-y
15. Chapple LS, Deane AM, Heyland DK, Lange K, Kranz AJ, Williams LT, et al. Energy and protein deficits throughout hospitalization in patients admitted with a traumatic brain injury. *Clin Nutr.* 2016;35(6):1315-22. doi: 10.1016/j.clnu.2016.02.009
16. Ridley EJ, Parke RL, Davies AR, Bailey M, Hodgson C, Deane AM, et al. What Happens to Nutrition Intake in the Post-Intensive Care Unit Hospitalization Period? An Observational Cohort Study in Critically Ill Adults. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2019;43(1):88-95. doi: 10.1002/jpen.1196
17. Kozeniecki M, McAndrew N, Patel JJ. Process-Related Barriers to Optimizing Enteral Nutrition in a Tertiary Medical Intensive Care Unit. *Nutr Clin Pract.* 2016;31(1):80-5. doi: 10.1177/0884533615611845
18. O'Leary-Kelley CM, Puntillo KA, Barr J, Stotts N, Douglas MK. Nutritional adequacy in patients receiving mechanical ventilation who are fed enterally. *Am J Crit Care.* 2005;14(3):222-31.
19. Faisy C, Lerolle N, Dachraoui F, Savard JF, Abboud I, Tadie JM, et al. Impact of energy deficit calculated by a predictive method on outcome in medical patients requiring prolonged acute mechanical ventilation. *Br J Nutr.* 2009;101(7):1079-87. doi: 10.1017/S0007114508055669
20. Galeano S, Castañeda A, Guzmán E, Montoya M, Jaimes F. Deuda calórica en una cohorte de pacientes hospitalizados en unidades de cuidado intensivo. *Rev. chil. nutr.* 2019;46(5):535-44. doi: 10.4067/S0717-75182019000500535



Factores que afectan la ingesta de alimentos en adultos mayores hospitalizados: una revisión narrativa

Factors affecting food intake in hospitalized older adults: A narrative review
Fatores que afetam o consumo alimentar em idosos hospitalizados: uma revisão narrativa

Valentina García-Campos¹, Jhon Jairo Bejarano-Roncancio^{1,2}, Carolina Pinzón-Ospina^{2,3}, Jorge Medina-Parra⁴, Yeny Marjorie Cuéllar-Fernández^{2,4,5}, Samuel Durán-Agüero⁶, Ricardo Alfonso Merchán-Chaverra^{2,4,5,7}

Recibido: 20 de julio de 2023. Aceptado para publicación: 23 de septiembre de 2023.
Primero en línea: 23 de septiembre de 2023.
<https://doi.org/10.35454/rncm.v6n4.563>

Resumen

Introducción: la desnutrición se asocia con una mayor estancia hospitalaria, tasas de reingreso y riesgo de mortalidad, especialmente en adultos mayores.

Objetivo: identificar los factores que afectan la ingesta de alimentos en adultos mayores hospitalizados.

Justificación: promover nuevas estrategias en la terapia nutricional hospitalaria en pacientes adultos mayores a través de la identificación de los factores que afectan la ingesta de alimentos de acuerdo con la revisión del presente estudio.

Material y métodos: búsqueda sistemática de estudios publicados en las bases de datos de Springer Link, Medline y Scopus a través de la plataforma PubMed en mayo de 2022, con una temporalidad de 20 años. Se buscaron por términos controlados como: anciano, dieta, ingestión de alimentos, consumo de alimentos, deficiencia de proteína y hospitalización.

Resultados: se encontraron 4508 artículos en inglés, de los cuales se seleccionaron 28 para el análisis del texto completo debido al cumplimiento de criterios de selección.

Conclusiones: el estado nutricional en adultos mayores hospitalizados presenta afectaciones por factores como la enfermedad, la reducción de la actividad física, la fatiga, la depresión y la presencia de síntomas como náuseas y vómitos, la alteración en el proceso de masticación

Summary

Introduction: Malnutrition is associated with increased hospital stays, readmission rates, and mortality risk, especially in older adults.

Objective: Identify factors affecting food intake in hospitalized older adults.

Justification: To promote new strategies in hospital nutritional therapy in older adult patients through the identification of factors affecting food intake, according to the review of the present study.

Material and methods: Systematic search of studies published in the Springer Link, Medline, and Scopus databases through the PubMed platform, in May 2022, with temporality of 20 years. We searched by controlled terms on: Elderly, diet, food intake, food consumption, protein deficiency, and hospitalization.

Results: We found 4508 articles in English. We selected 28 for full-text analysis due to compliance with selection criteria.

Conclusions: The nutritional status in hospitalized older adults is affected by factors such as disease, reduced physical activity, fatigue, depression, and the presence of symptoms, such as nausea and vomiting, alteration in the process of chewing and swallowing, and presenting a lower educational level. Dietary and service factors that relate to low intake are diet temperature, texture, taste and appearance, as well as the hospital environment in itself.

Resumo

Introdução: a desnutrição está associada a maior tempo de internação, taxas de readmissão e risco de mortalidade, especialmente em idosos.

Objetivo: identificar os fatores que afetam a ingestão alimentar em idosos hospitalizados.

Justificação: promover novas estratégias na terapia nutricional hospitalar em pacientes idosos por meio da identificação dos fatores que afetam a ingestão alimentar conforme a revisão do presente estudo.

Materiais e métodos: pesquisa sistemática de estudos publicados nas bases de dados Springer Link, Medline e Scopus através da plataforma PubMed em maio de 2022, com temporalidade de 20 anos. Foram procurados termos controlados sobre: idoso, dieta, ingestão alimentar, consumo alimentar, deficiência de proteína e hospitalização.

Resultados: foram encontrados 4508 artigos em inglês. Foram selecionados 28 para análise do texto completo por atenderem aos critérios de seleção.

Conclusões: o estado nutricional em idosos hospitalizados é afetado por fatores como doença, redução da atividade física, fadiga, depressão e presença de sintomas como náuseas e vômitos, alteração no processo de mastigação e deglutição, e apresentar menor escolaridade. Os fatores dietéticos e de serviço que estão relacio-



y deglución, y presentar un menor nivel educativo. Los factores dietéticos y de servicio que se relacionan con la baja ingesta son la temperatura de la dieta, la textura, el sabor y la apariencia, así como el mismo entorno hospitalario.

Palabras clave: anciano, dieta, ingesta de alimentos, deficiencia de proteína, hospitalización.

Keywords: Elderly; Diet; Food intake; Energy intake; Protein deficiency; Hospitalization.

nados à baixa ingestão são a temperatura, a textura, o sabor e a aparência da dieta, além do próprio ambiente hospitalar.

Palavras-chave: idoso, dieta, ingestão de alimentos, deficiência de proteína, hospitalização.

¹ Departamento de Nutrición Humana, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. Bogotá D.C., Colombia.

² Grupo de investigación en Nutrición Clínica, Fundación Universitaria Sanitas, Clínica Colsanitas, Grupo Keralty. Bogotá D.C., Colombia.

³ Departamento de Nutrición, Servicio de Nutrición Clínica, Clínica Universitaria Colombia. Bogotá D.C., Colombia.

⁴ Facultad de Medicina, Fundación Universitaria Sanitas. Bogotá D.C., Colombia.

⁵ Centro Latinoamericano de Nutrición (CELAN). Chía (Cundinamarca), Colombia.

⁶ Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Ciencias para el Cuidado de la Salud, Universidad San Sebastián. Concepción, Chile.

⁷ Departamento de Nutrición y Terapia, Clínica Infantil Santa María del Lago, Clínica Colsanitas, Grupo Keralty. Bogotá D.C., Colombia.

Correspondencia: Carolina Pinzón-Ospina.
carpinzon@colsanitas.com

INTRODUCCIÓN

La desnutrición hospitalaria fue reconocida como un problema hace más de 40 años cuando Charles Butterworth⁽¹⁾, en su artículo “*The skeleton in the hospital closet*”, identificó la desnutrición como una complicación que se produce al interior de las instituciones, y desde entonces ha atraído la mirada de la comunidad médica⁽²⁾. Stratton y colaboradores⁽²⁾ define la desnutrición como “el estado de nutrición en el que una deficiencia de energía, proteínas y otros nutrientes causa efectos adversos medibles en la composición y función de tejidos/órganos que repercute en el estado clínico”.

La incapacidad para alimentarse adecuadamente, la presencia de enfermedades crónicas que se asocian a estados inflamatorios subyacentes⁽³⁾ y el aumento en los requerimientos nutricionales debido a un aumento en el catabolismo son frecuentes en pacientes adultos mayores hospitalizados (AMH)⁽⁴⁾; se estima que la prevalencia mundial de la desnutrición hospitalaria varía entre 30 % y 50 %⁽⁵⁻⁸⁾ y algunos estudios han reportado cifras de desnutrición proteico-calórica de hasta de un 85 % en AMH⁽⁹⁾. En Colombia, Cárdenas y colaboradores⁽¹⁰⁾, a partir de los resultados de las encuestas de NutritionDay 2009-2015, reportaron una prevalencia de riesgo nutricional del 38 % en los pacientes hospitalizados.

Navarro y colaboradores⁽⁷⁾ afirma que la desnutrición es multifactorial incluyendo aspectos relacionados con la enfermedad y comorbilidades, trastornos metabólicos y/o psicológicos, problemas físicos o funcionales que

afectan la masticación y la deglución, presencia de síntomas gastrointestinales, mal manejo del dolor, ayuno por procedimientos e interacción fármaco-nutriente.

Otras causas identificadas están asociadas con el proceso de atención en salud, en donde se incluyen las características de la alimentación ofrecida, el servicio prestado por el personal encargado del suministro de la alimentación y el personal encargado del cuidado diario. En este sentido, el suministro de una alimentación completa, equilibrada, suficiente, adecuada e inocua debe ser prioritaria porque la disminución en la ingesta genera un déficit calórico-proteico, que está asociado con un aumento de las complicaciones, la estancia hospitalaria y la mortalidad^(5,11).

La ingesta insuficiente de alimentos se relaciona con un alto desperdicio de la dieta, lo que contribuye significativamente a problemas como el cambio climático, la degradación ambiental y la desigualdad económica⁽¹²⁾; además, coadyuva a un incremento de los costos del servicio de alimentación y de la institución hospitalaria⁽¹³⁾.

Cubrir los requerimientos nutricionales de los AMH es fundamental para mantener un buen estado nutricional y de salud; sin embargo, el consumo de alimentos se ve afectado por cambios en el apetito relacionados con el envejecimiento debido a cambios fisiológicos, factores psicológicos y sociales, que conllevan una lentificación en la ingesta y consumo de porciones más pequeñas⁽³⁾.

Esta revisión tuvo como objetivo identificar los factores que afectan el consumo de la dieta en AMH. Esta información puede ser un insumo para que los servi-

cios de alimentación en las instituciones hospitalarias generen estrategias que permitan identificar factores que afecten la ingesta de alimentos y que permitan establecer alertas tempranas para disminuir la prevalencia de desnutrición y sus complicaciones asociadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión narrativa implementando una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Springer Link, Scopus y PubMed. Los términos DeCS utilizados fueron: anciano, dieta, ingestión de alimentos, consumo de alimentos, deficiencia de proteína y hospitalización.

Se conformó un grupo de revisores compuesto por tres expertos clínicos en nutrición de la Clínica Universitaria Colombia y dos expertos metodólogos de la Universidad Nacional de Colombia, con el fin de realizar una evaluación crítica de los resultados obtenidos. Adicionalmente, se realizó una búsqueda manual o en bola de nieve.

De los 4508 registros identificados, 410 no pudieron ser recuperados para su lectura, lo que dio lugar a una selección preliminar de 4098 artículos a partir de la lectura del título y resumen, aplicando los siguientes filtros:

1. Relevancia: registros con desarrollo de temáticas relacionadas con bajo consumo en AMH y sus posibles factores.
2. Idioma: artículos en inglés, portugués y español.
3. Revista y año de publicación: entre enero de 2010 y mayo de 2022 indexadas según el sistema de Scopus.
4. Diseño del estudio: artículos originales, revisiones narrativas y sistemáticas. El modelo de revisión fue adaptado de la metodología *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses* (PRISMA)⁽¹⁴⁾ para la presentación de este tipo de estudios.

Este estudio siguió los principios éticos en la investigación de la declaración de Helsinki y se clasificó como “sin riesgo” de acuerdo con la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia.

EXTRACCIÓN DE DATOS

Los datos relevantes en el análisis de los artículos, como autores, año y país de publicación, objetivo del estudio, indicadores evaluados, métodos y principales resultados, se sistematizaron en el programa Microsoft Excel® Versión-15-2013; los artículos encontrados se lograron clasificar en tres grandes categorías: factores clínicos y

del paciente, factores dietéticos y del servicio, y factores ambientales.

Las asociaciones estadísticamente significativas entre los artículos incluidos y las relaciones lineales significativas se informan en el texto, pero todos los valores *p* y análisis adicionales se informan en las tablas.

RESULTADOS

La búsqueda inicial arrojó 4508 registros, de los cuales se seleccionaron 28 que cumplían los criterios de inclusión, 10 proporcionaron datos sobre los factores clínicos y del paciente relacionados con la baja ingesta de nutrientes^(12,15-22); 15 examinaron la relación entre la calidad de la dieta y el déficit calórico-proteico⁽²³⁻³⁷⁾, y tres aportaron datos sobre las experiencias y percepciones alimentarias hospitalarias y el consumo de energía y proteínas⁽³⁸⁻⁴⁰⁾, los cuales se encuentra desglosados en la Tabla 1. En la Figura 1 se muestra el proceso de selección de artículos.

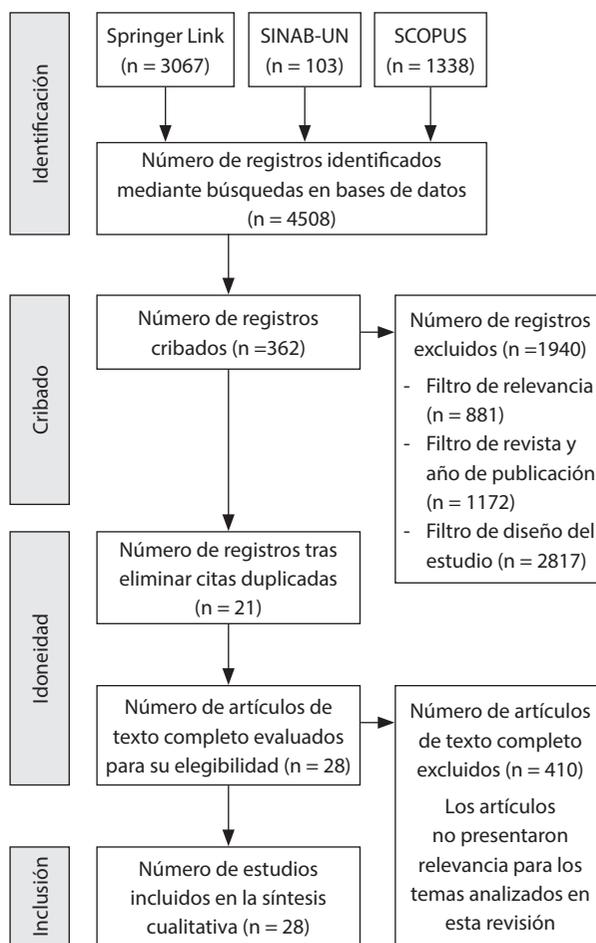


Figura 1. Proceso de selección de artículos según el modelo de colaboración Cochrane.

Tabla 1. Principales características de los estudios incluidos en la revisión

Autor, año, país	Tamaño de la muestra, diseño epidemiológico	Objetivo	Factores identificados en el estudio que afectan la ingesta
Factores clínicos y del paciente			
Cárdenas y colaboradores (2020) ⁽¹⁰⁾ Colombia	Análisis descriptivo de datos seleccionados de 7 muestras de NutritionDay consecutivas, anuales y transversales (2009-2015). Incluyeron un total de 7994 pacientes adultos con una mediana de edad de 62 (RIC* 46 a 75) años	Determinar la prevalencia del riesgo nutricional, conocer cómo se realiza rutinariamente el cribado nutricional y determinar el impacto del riesgo nutricional en los resultados de mortalidad hospitalaria y alta domiciliaria.	Se reportó una mayor mortalidad cuando los pacientes presentaban riesgo nutricional (MST \geq 2) HR = 1,94 (IC 95 % 1,53 a 2,46; $p < 0,01$), tenía 70 años o más edad ($p < 0,01$), presentaban patología oncológica HR = 3,14 (IC 95 % 2,19 a 4,50; $p < 0,01$) y requerían asistencia para caminar HR = 2,18 (IC 95 % 1,51 a 3,15; $p < 0,01$) o no lograban bipedestear y caminar HR = 3,79 (IC 95 % 2,60 a 5,51; $p < 0,01$).
Allepaerts y colaboradores (2020) ⁽³⁾ Bélgica	79 pacientes en unidad geriátrica. Estudio de cohorte prospectivo transversal.	Evaluar el estado nutricional de los pacientes hospitalizados en una sala geriátrica utilizando los recientes criterios de la Iniciativa Global de Liderazgo sobre la Desnutrición (GLIM) para determinar el equilibrio entre la ingesta energética con una dieta enriquecida y el requerimiento energético utilizando calorimetría indirecta.	El 26,6 % se encontraron desnutridos de acuerdo con los criterios GLIM, el gasto energético en reposo y el gasto energético total ajustado por peso fueron mayores en pacientes desnutridos en comparación con aquellos bien nutridos (19,8, \pm 3,1 frente a 17,1 \pm 2,6 kcal/día y 28,4 \pm 4,5 frente a 24,4 \pm 3,7 kcal/día) ($p < 0,05$). Cuanto menor era el IMC, mayores eran las necesidades energéticas ($p < 0,01$). La ingesta energética fue significativamente mayor que los requerimientos de energía (requerimientos de diferencia-ingesta con dieta enriquecida = -354 \pm 491 kcal/día; $p < 0,0001$). Esta diferencia no dependió del IMC ($p = 0,82$), del índice de masa esquelética apendicular ($p = 0,63$), ni de la presencia de desnutrición ($p = 0,33$).
Wright y colaboradores (2021) ⁽¹⁵⁾ India	262 participantes \geq 60 años. Estudio prospectivo de observación.	Evaluar la ingesta de alimentos hospitalarios y el riesgo de malnutrición y su impacto en la duración de la estancia hospitalaria, las tasas de reingreso y la mortalidad hospitalaria de los AMH en los hospitales indios.	Los participantes con una ingesta \leq 50 % de alimentos presentaron mayores problemas del sistema digestivo en la admisión ($p = 0,030$). Los pacientes con un 100 % de ingesta alimentaria tuvieron más probabilidades de calificar su salud como buena o muy buena (82 %) en comparación con aquellos con un 50 % de ingesta alimentaria ($p = 0,022$).
Sieske y colaboradores (2019) ⁽¹⁶⁾ Alemania	200 pacientes, \geq 65 años. Estudio de cohorte prospectivo.	Investigar la existencia de una asociación entre la proteína C-reactiva (PCR), el apetito y la ingesta de alimentos entre los AMH de más edad.	La proporción de pacientes con inflamación moderada a grave se hicieron progresiva y significativamente más altas a medida que la escala de apetito empeoró (de 16,0 % en la categoría buen y muy buen apetito a 44,0 % en la categoría pobre y muy mal apetito; $p = 0,011$).
Young y colaboradores (2017) ⁽¹⁷⁾ Australia	320 pacientes, \geq 65 años. Estudio de cohorte prospectivo.	Supervisar la ingesta nutricional de AMH a medida que las intervenciones de alimentación se implementaban.	Requerimiento del 100 % de asistencia de 1 comida/día en los pacientes con dependencia funcional a la hora de comer en la cohorte 3, en comparación con 86 % y 58 % en la cohorte 2 y la cohorte 1, respectivamente, ($p < 0,001$). La atención nutricional en intervenciones tales como "comidas asistidas" y comidas fortificadas, a A&B, sugiere que estos pueden producir mejoras sostenidas en la ingesta y la atención nutricional para los pacientes de edad avanzada del hospital cuando se integran en la atención habitual.

Tabla 1. Principales características de los estudios incluidos en la revisión
(continuación)

Autor, año, país	Tamaño de la muestra, diseño epidemiológico	Objetivo	Factores identificados en el estudio que afectan la ingesta
Factores clínicos y del paciente			
Eglseer y colaboradores (2017) ⁽¹⁸⁾ Austria	3174 pacientes, ≥ 65 años Medición transversal de la prevalencia de puntos multicéntricos.	Evaluar la asociación entre disfagia y desnutrición, así como otros factores relacionados e investigar las intervenciones nutricionales que se inician en AMH con disfagia.	Disfagia y desnutrición se asociaron significativamente ($p < 0,001$). Los pacientes con disfagia tuvieron valores estadísticamente significativos de IMC más bajos ($p = 0,01$), más diagnósticos médicos ($p = 0,003$) y fueron más dependientes de la atención ($p < 0,001$) que los pacientes que no sufrieron disfagia. Intervenciones nutricionales que se iniciaron con mayor frecuencia en pacientes con disfagia: suministro de A&B modificados en la textura (32,2 %), remisión a dietista (31,4 %), suministro de una dieta enriquecida con energía y/o proteínas (27,3 %), seguimiento de la ingesta nutricional (21,5 %), nutrición enteral (19,4 %) y suministro de snack enriquecidos con energía (15,7 %).
O'Shea y colaboradores (2016) ⁽¹⁹⁾ Irlanda	606 pacientes, ≥ 70 años. Estudio de cohorte prospectivo.	Identificar factores correlacionados con la desnutrición hospitalaria.	Cuatro de los parámetros evaluados predijeron riesgo de desnutrición: demencia, comorbilidades, mayor dependencia funcional y fragilidad. El estado nutricional se asoció con duración de la estancia ($p < 0,001$), la mortalidad hospitalaria ($p < 0,001$) y la institucionalización ($p < 0,001$). Los AMH desnutridos tenían más probabilidades de morir en el hospital ($p \leq 0,001$). La desnutrición es más común en AMH mujeres con comorbilidades, las viudas/divorciadas, que viven en comunidad con otras personas, ingresos agudos y que se encuentran bajo cuidado de equipo geriátrico.
Setiati y colaboradores (2013) ⁽²⁰⁾ Indonesia	387 pacientes, ≥ 60 años. Estudio transversal multicéntrico.	Obtener el perfil de la ingesta de alimentos y nutrientes en la población indonesia de edad avanzada y los factores asociados con la ingesta de energía.	La ingesta media de energía fue 1266 kilocalorías/día. La ingesta de calcio y proteínas estuvo por debajo de lo recomendado. Los pacientes con menor nivel educativo tienen mayor riesgo de tener una ingesta diaria IDR < 80 %, mientras que AMH con osteoporosis tienen menor riesgo de ingesta IDR < 80 %.
Söderström y colaboradores (2013) ⁽²¹⁾ Suecia	1771 pacientes, ≥ 65 años. Estudio <i>cross-sectional</i> .	Estimar la prevalencia de la desnutrición y examinar la asociación entre los hábitos de alimentación, la provisión de comidas y la desnutrición entre los pacientes ancianos ingresados en el hospital.	Los ayunos de la noche a la mañana superiores a las 11 horas con menos de cuatro episodios de alimentación/día, tener edad ≥ 80 años y desórdenes mentales, se asociaron con riesgo de malnutrición.
Mudge y colaboradores (2011) ⁽²²⁾ Australia	134 pacientes, ≥ 65 años. Estudio de cohorte prospectivo.	Medir la proporción de pacientes mayores con ingesta nutricional inadecuada e identificar los factores relacionados con el paciente, asociados con este resultado.	De 134 participantes, solo el 41 % cumplió con las necesidades energéticas estimadas. La ingesta media de energía fue 18 kcal/kg/día. Los factores asociados con la ingesta inadecuada de energía en el análisis multivariante fueron: falta de apetito, IMC más alto, diagnóstico de infección o cáncer, delirio y necesidad de ayuda para la alimentación.

Tabla 1. Principales características de los estudios incluidos en la revisión
(continuación)

Autor, año, país	Tamaño de la muestra, diseño epidemiológico	Objetivo	Factores identificados en el estudio que afectan la ingesta
Factores dietéticos y del servicio			
Keiko y colaboradores (2021) ⁽²³⁾ Japón	83 pacientes, ≥ 65 años. Estudio observacional.	Determinar el efecto de los cambios repentinos en el contenido de sal dietética sobre la ingesta energética en pacientes japoneses mayores.	Al reducir alrededor de 1g de sal/día, se observó una reducción de consumo de energía, aproximadamente 130 kcal/día en el grupo independiente y cerca de 100 kcal/día en el grupo parcialmente asistido ($p = 0,05$). En la tercera semana, al agregar salsa de soja y sal espolvoreada, la ingesta de energía incrementó. La presión arterial no cambió durante las semanas de estudio.
Weijzen y colaboradores (2020) ⁽²⁴⁾ Países Bajos	102 pacientes, ≥ 60 años. Estudio observacional prospectivo.	Evaluar la ingesta diaria de proteínas en AMH con riesgo de desnutrición.	La comida hospitalaria proporcionó 1,03 g/proteína, mientras que el consumo real de proteínas fue 0,65 g/kg/día. La ingesta de proteínas en el desayuno, el almuerzo y la cena fue entre 10,9 g a 13 g. El uso de suplementos aumentó la ingesta de energía (100 a 430 kcal/día) y de proteínas 11 g/día, sin cambiar la composición dietética.
Bell y colaboradores (2020) ⁽²⁵⁾ Australia	62 pacientes, ≥ 65 años. Estudio de cohorte prospectivo.	Explorar el impacto del uso de envases de A&B hospitalarios en la ingesta dietética de 62 AMH que viven en una sala hospitalaria simulada de la Universidad Nueva Gales del Sur-Australia.	El 88 % de los participantes reportaron la necesidad de usar gafas para abrir los empaques. Los alimentos con mayor grado de dificultad para abrir: porción de queso, porción de galletas, botellas de agua y alimentos en empaques Tetra Pak. La condición de embalaje sellado tuvo un efecto negativo en la ingesta del desayuno y comidas intermedias.
Tonkikh y colaboradores (2019) ⁽²⁶⁾ Israel	699 pacientes, ≥ 70 años. Análisis secundario, datos de estudio prospectivo.	Investigar la frecuencia y el momento óptimo de la evaluación de la ingesta de alimentos en términos de su capacidad para predecir los resultados funcionales del AMH.	Comer la mitad o menos de las comidas servidas a las primeras 48 horas de ingreso y las 48 horas posteriores, se asoció con mayores probabilidades de deterioro cognitivo. La baja ingesta tras 48 horas de ingreso se asoció con mayores probabilidades de disminución de las actividades de la vida diaria.
Young y colaboradores (2018) ⁽²⁷⁾ Australia	30 pacientes, ≥ 79 años. Estudio piloto.	Comparar la ingesta de proteínas, la satisfacción del paciente y los indicadores de calidad de la comida entre los servicios preservado y bistró.	La implementación de un servicio bistró no aumentó la ingesta, ni la satisfacción o la calidad de la comida, lo que sugiere que la galvanoplastia puede ser solo uno de los muchos factores que influyen en la ingesta y la satisfacción de los pacientes hospitalizados mayores.
Beelen y colaboradores (2018) ⁽²⁸⁾ Países bajos	147 pacientes, ≥ 65 años. Ensayo clínico controlado aleatorizado.	Investigar si una gama de A&B enriquecidas con proteínas recientemente desarrolladas eran eficaces para aumentar la ingesta de proteínas de los AMH.	El grupo de intervención consumió entre 105,7 g y 34,2 g de proteína frente a 88,2 g y 24,4 g en el grupo control ($p < 0,01$); correspondiendo con 1,5 g/kg/día frente a 1,2 g/kg/día ($p < 0,01$). Más pacientes en el grupo de intervención que en el de control alcanzaron una ingesta proteica de 1,2 g/kg/día (79,1 % frente a 47,5 %). La ingesta de proteínas fue significativamente mayor en el grupo de intervención en el desayuno, en la media mañana y en la cena.

Tabla 1. Principales características de los estudios incluidos en la revisión
(continuación)

Autor, año, país	Tamaño de la muestra, diseño epidemiológico	Objetivo	Factores identificados en el estudio que afectan la ingesta
Factores dietéticos y del servicio			
Collins y colaboradores (2017) ⁽²⁹⁾ Australia	122 pacientes, ≥ 70 años. Estudio piloto controlado en paralelo.	Evaluar una intervención de nutrición en un conjunto de participantes y estimar su costo.	El grupo de intervención tuvo una ingesta media de energía significativamente mayor, 132 kJ/kg/día frente a 105 kJ/kg/día, ($p = 0,003$) y proteína 1,4 g frente a 1,1 g proteína/kg/día, ($p = 0,035$). Ambos grupos quedaron satisfechos con el servicio de comida. El costo adicional fue de AUD15/participante/día.
McCray y colaboradores (2017) ⁽³⁰⁾ Australia	85 pacientes, ≥ 60 años. Análisis retrospectivo.	Evaluar la ingesta nutricional, el desperdicio, la satisfacción del paciente y los costos a la habitación, en comparación con un modelo tradicional de servicio de alimentación.	Las principales razones del desperdicio e insatisfacción se encuentran en las características de los alimentos, sabor, temperatura, insatisfacción, textura y apariencia. Otras razones, cirugía, malestar, náuseas, cambios en el gusto.
Bell y colaboradores (2013) ⁽³¹⁾ Australia	104 pacientes, ≥ 65 años. Estudio de cohorte prospectivo.	Determinar hasta qué punto el envasado de A&B plantea un problema para los AMH.	Los pacientes identificaron cinco formas de envasado que no lograron abrir: 23 % no podían abrir cenas empacadas, 17 % botellas de agua, 17 % cereales, 12 % Tetra Pak y 10 % condimentos.
Beermann y colaboradores (2016) ⁽³²⁾ Dinamarca	62 pacientes. Estudio de cohorte prospectivo.	Mejorar la ingesta de proteínas en el desayuno hasta al menos el 20 % del requerimiento diario total o al menos 20 g.	La ingesta de proteínas mejoró del 14 % al 22 % de las necesidades individuales. ($p < 0,001$) y la ingesta de energía mejoró del 18 a 25 %. La cantidad total de ingesta de proteínas/desayuno aumentó de 14 g a 20 g ($p < 0,002$). La ingesta proteica total/día aumentó del 64 % a 77 % ($p = 0,05$) y la ingesta total/energía del 76 % a 99 % ($p < 0,01$) de las necesidades/día.
Bell y colaboradores (2016) ⁽³³⁾ Australia	40 pacientes, ≥ 65 años. Estudio de cohorte prospectivo.	Determinar si los AMH que viven en un hogar tienen dificultades para abrir alimentos envasados utilizados en los hospitales de Nueva Gales del Sur. Obtener información sobre la persona mayor/alimento/interacción y el papel de la fuerza de la mano en la apertura del envase.	Los envases de A&B pueden constituir un obstáculo para una nutrición adecuada cuando se utilizan productos envasados en hospitales. Los diseñadores y fabricantes de A&B necesitan considerar necesidades y habilidades de AMH para asegurar una buena apertura y promover una ingesta nutricional adecuada.
Roberts y colaboradores (2015) ⁽³⁴⁾ Inglaterra	407 pacientes femeninas ≥ 70 años. Estudio cuasi-experimental.	Evaluar el impacto de los asistentes voluntarios capacitados en la alimentación de los pacientes mayores.	Los predictores independientes de la ingesta de proteínas fueron la asistencia alimentaria administrada ($p < 0,001$); mayor necesidad de ayuda se asoció con menor ingesta energética ($p < 0,001$).
Orlandoni y colaboradores (2018) ⁽³⁵⁾ Italia	75 pacientes, unidad de geriatría. Estudio observacional prospectivo.	Analizar la ingesta diaria de pacientes con desnutrición en un hospital geriátrico en Italia.	Se encontró discordancia entre los alimentos proporcionados, las necesidades de los pacientes y su ingesta para todas las dietas y, en particular, para la dieta disfagia. Se registraron ingestas muy bajas. Las preferencias de los pacientes se centraron en primeros platos, pastas y sopas primarias y fruta decorticadas. La asistencia insuficiente durante las comidas fue la razón más común para no consumir todo lo ofrecido.

Tabla 1. Principales características de los estudios incluidos en la revisión
(continuación)

Autor, año, país	Tamaño de la muestra, diseño epidemiológico	Objetivo	Factores identificados en el estudio que afectan la ingesta
Factores dietéticos y del servicio			
Mavrommatis y colaboradores (2011) ⁽³⁶⁾ Reino Unido	15 adultos. Estudio observacional prospectivo.	Examinar cambios en la calidad sensorial de diferentes alimentos que se producen como resultado del transporte de los alimentos en los sistemas de <i>catering</i> hospitalarios más comunes en el Reino Unido.	Se evidenciaron efectos del transporte sobre descriptores sensoriales: sabor, apariencia y sensación en boca. Estos se debieron a cambios de temperatura, lo que provocó la acumulación de condensación. También se detectó una variación diaria en los descriptores sensoriales y, en algunos casos, fue mayor que el efecto del transporte.
Bannerman y colaboradores (2016) ⁽³⁷⁾ Inglaterra	175 pacientes, ≥ 65 años. Estudio transversal.	Evaluar el suministro y el consumo en entornos de rehabilitación ortopédica de AMH para determinar si se están cumpliendo estándares nutricionales y si existen diferencias para diferentes métodos de servicio de alimentación.	El suministro de alimentación a 14.175 pacientes, distribuidos en tres hospitales, fue significativamente inferior a los estándares de suministro de energía y proteínas. Diferencias medias del hospital B y C fueron: 549 kcal/19 g ($p < 0,01$); 250 kcal/12 g ($p < 0,001$). Los pacientes consumieron aproximadamente tres cuartas partes (74 %) de los alimentos que les fueron proporcionados.
Factores ambientales			
Hope y colaboradores (2017) ⁽³⁸⁾ Australia	26 pacientes, ≥ 65 años. Estudio fenomenológico cualitativo.	Explorar las experiencias y percepciones alimentarias de AMH con consumo insuficiente durante su ingreso.	Los AMH identificaron el hospital como un entorno limitado para sus actividades normales. La mayor parte de los participantes describieron sentirse deprimidos por su condición e impactó negativamente su ingesta. Circunstancias validadoras encontradas: expectativas del hospital, prioridad en el tratamiento médico, inactividad y sentimientos.
Markovski y colaboradores (2016) ⁽³⁹⁾ Australia	34 pacientes, ≥ 60 años. Estudio piloto de observación.	Examinar la diferencia en la ingesta de energía y proteínas de la comida del mediodía en dos ambientes de alimentación diferentes: el comedor compartido y la habitación del paciente	Los pacientes consumían un 20 % más de energía y proteína al comer en un ambiente compartido ($p = 0,006$). Los pacientes con un IMC inferior a 22. ($p = 0,01$) y aquellos con deterioro cognitivo significativo ($p = 0,001$) consumieron un 30 % más de energía en el comedor. El 86 % preferían comer su comida del mediodía en el comedor.
Hartwell y colaboradores (2013) ⁽⁴⁰⁾ Inglaterra	12 pacientes. Estudio observacional prospectivo.	Proporcionar un entorno hogareño en el comedor a AMH.	Los factores que motivaron a comer fueron apoyo entre pares, estímulo del personal, monitorización de ingestas y dignidad. Oportunidades del servicio de comedor: más fácil de servir, comida más caliente e higiénica, personal feliz, menos distracciones e interrupciones.

IDR: ingesta diaria recomendada; RIC: rango intercuartílico.

Entre los artículos seleccionados, los factores con mayor repetición fueron: adulto mayor, menor consumo calórico-proteico, efectos de la enfermedad, aumento de la estancia hospitalaria, desperdicio de alimentos e

índice de masa corporal (IMC) bajo (Figura 2). Se analizó también el grado de frecuencia de las palabras en los resúmenes de los artículos de esta revisión, utilizando el generador *online wordclouds* (Figura 3).

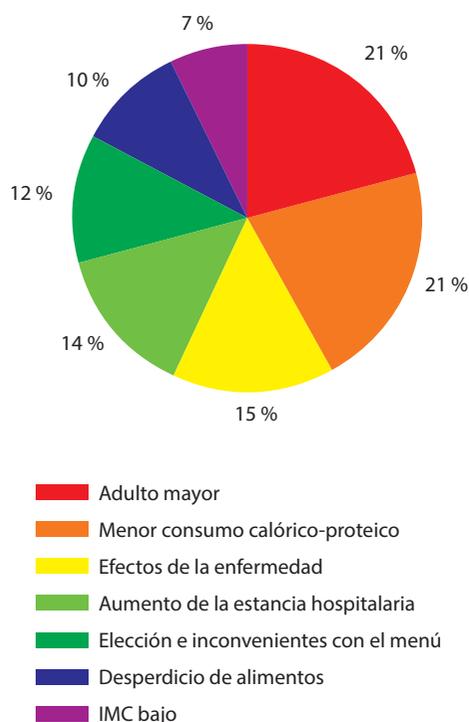


Figura 2. Factores más prevalentes en los artículos.

DISCUSIÓN

Factores clínicos y del paciente

Los AMH presentan una ingesta alimentaria inadecuada debido a factores relacionados con la enfermedad, reducción de la actividad física, fatiga, depresión y la presencia de síntomas como náuseas y vómitos⁽¹⁵⁾. Otros factores asociados son la alteración en el proceso de salivación, la masticación, la deglución y la digestión, y la disminución de las secreciones gástricas que inciden en la adecuada elaboración del bolo alimenticio. También se presentan modificaciones en el peristaltismo del tracto gastrointestinal, disminución en la motilidad esofágica e intestinal y alteraciones en la superficie absorbente de la mucosa⁽⁴¹⁾. Wright y colaboradores⁽¹⁵⁾ identificaron que los pacientes con enfermedades del tracto gastrointestinal tienen un mayor riesgo de presentar problemas nutricionales, lo que aumenta el riesgo de desnutrición pasando de una proporción 1:3 al ingreso a 1:2 durante la estancia hospitalaria.

En adultos mayores, los problemas neuromusculares y neurodegenerativos conllevan un aumento en la prevalencia de disfagia, lo que aumenta el riesgo de broncoaspiración, neumonía y desnutrición; esto se



Figura 3. Frecuencia de las palabras en los resúmenes de los 28 artículos analizados.

relaciona con una mayor estancia hospitalaria, riesgo de complicaciones y dependencia funcional que conducen a disminución de la calidad de vida, aumento de los costos de la atención en salud y mortalidad^(16-18,42). Eglseer y colaboradores⁽¹⁸⁾ y Orlandoni y colaboradores⁽³⁶⁾ reportan una asociación significativa entre disfagia y desnutrición ($p < 0,001$), los pacientes con disfagia tuvieron valores estadísticamente significativos de IMC más bajos ($p = 0,01$), mayor número de comorbilidades ($p = 0,003$) y fueron más dependientes de la atención ($p < 0,001$) que los pacientes que no sufrían disfagia.

La fragilidad, edad avanzada, ser viudo o separado, padecer comorbilidades, tener dependencias funcionales, demencia y desórdenes cognitivos, hacer ayunos prolongados de más de 11 horas, falta de apetito y baja ingesta de alimentos tras 48 horas posteriores al ingreso son factores que se asocian con el aumento del riesgo de desnutrición en AMH^(19-21,26).

En este sentido, Mudge y colaboradores⁽²²⁾, en un estudio con 134 pacientes de 65 años o más y que tuvieron una estancia hospitalaria de más de dos días, encontraron que las principales causas asociadas con una menor ingesta de energía y proteínas fueron la falta de apetito, delirio y diagnóstico de infección o cáncer; mientras que McCray y colaboradores⁽³⁰⁾, en un estudio que incluyó 85 pacientes, fueron cirugía, malestar al comer, náuseas y cambios en el gusto.

La inflamación es un factor etiológico en la desnutrición que se relacionaba con la enfermedad aguda o crónica, genera anorexia y promueven un balance

energético negativo. En el estudio realizado por Sieske y colaboradores⁽¹⁶⁾ se evaluó la asociación entre la proteína C-reactiva (PCR), como marcador inflamatorio, y el apetito y la ingesta de alimentos en los AMH, donde se encontró que a medida que la inflamación aumentaba el apetito era menor ($p=0,011$).

Factores dietéticos y del servicio

En los últimos años, los centros hospitalarios han prestado mayor atención y esfuerzos con la finalidad de mejorar la satisfacción del usuario y reducir los desperdicios de la dieta hospitalaria que impactan en el incremento de los costos para las instituciones⁽³⁰⁾.

Los desperdicios de alimentos contienen energía, proteína y nutrientes esenciales que, al no ser consumidos, se reduce el aporte nutricional, situación que al permanecer en el tiempo aumenta el riesgo de desnutrición. Diferentes estudios reportan la baja ingesta de energía y proteínas en AMH^(20,22-24,27,28,31-33).

Un estudio piloto⁽²⁹⁾ que evaluó el servicio de alimentación y estimó el costo adicional de un menú que ofrecía preparación de mayor densidad energética y proteica comparado con el menú estándar, reportó que el grupo intervención consumió 31 kcal/ kg/día y 1,4 g de proteína frente a 25 kcal/kg/día y 1,1 g/kg/ día obtuvo una ingesta total calórica-proteica diaria significativamente mayor en comparación con el grupo control ($p = 0,003$ y $p = 0,035$, respectivamente), lo que muestra que mejorar la densidad energética del menú puede ser una estrategia adicional para el manejo de la desnutrición hospitalaria.

En el estudio realizado por McCray y colaboradores⁽³⁰⁾ se evaluó la ingesta de alimentos, los desperdicios de la dieta, la satisfacción del paciente y los costos de la alimentación de un modelo tradicional de servicio frente a un modelo de atención de servicio a la habitación, donde se encontró que la ingesta media de energía, la ingesta de proteínas, el porcentaje de las necesidades energéticas y de proteínas estimadas aumentaron significativamente con respecto a los valores del modelo de servicio de comidas tradicional ($p < 0,005$, $p < 0,003$, $p < 0,024$ y $p < 0,011$, respectivamente). Asimismo, la media de residuos disminuyó del 29 % al 12 % ($p < 0,001$) y los menús poco variados y baja palatabilidad de la alimentación para el servicio tradicional fueron los motivos que mayor frecuencia generaron desperdicio en el grupo estudio.

Beermann y colaboradores⁽³³⁾ mejoraron la ingesta de proteínas en el desayuno hasta alcanzar al menos el 20 % del requerimiento diario total o al menos 20 g de

proteína en pacientes quirúrgicos con una edad media de 69 años. Como resultado, se evidenció una mejoría en la ingesta de proteínas pasando del 14 % al 22 % de los requerimientos ($p < 0,001$) en la ingesta de energía pasando del 18 % al 25 % ($p < 0,01$). La cantidad total de ingesta de proteínas en el desayuno aumentó de 14 g a 20 g ($p < 0,002$). La ingesta total de proteínas diarias aumentó del 64 % al 77 % ($p < 0,05$) y la ingesta total de energía del 76 % al 99 % ($p < 0,01$) de los requerimientos nutricionales.

Otros estudios realizados en Reino Unido y Australia^(35,37) evaluaron la satisfacción del paciente frente a la alimentación ofrecida y cambios en la calidad sensorial debido a factores externos, como los recorridos que se realizan para entregar las dietas. En los resultados se destacan las principales razones del desperdicio de alimentos, como las características organolépticas de los alimentos y la insatisfacción, ya que no cumplen con los estándares de los pacientes, pues los recorridos que realizan las dietas hasta ser suministradas modifican las características sensoriales relacionados con el sabor, la apariencia, la textura y la sensación en boca debido a cambios importantes en la temperatura.

En los últimos años se ha estudiado el impacto psicológico del color de los alimentos, así como el atractivo visual para mejorar la satisfacción del consumidor y, a su vez, la ingesta de alimentos^(43,44). El color es un elemento sensorial clave que brinda características intrínsecas a los alimentos y es la propiedad más importante cuando se trata de establecer las expectativas de los individuos con respecto al sabor. Las investigaciones indican que una discordancia entre color y sabor puede propiciar expectativas negativas y repercutir en la compra y la satisfacción⁽⁴³⁾.

Por otro lado, ante la búsqueda de diversos factores que permitan encontrar la causa por la cual ha aumentado la prevalencia de desnutrición en el ámbito hospitalario, se han discutido continuamente los métodos de preparación y ensamble de los alimentos. En relación con lo anterior, Young y colaboradores⁽²⁷⁾ comparan la energía y la proteína consumidas, la satisfacción del paciente y los indicadores de calidad de la comida entre diferentes métodos de preparación, y encontraron que no hubo diferencia en la calidad de las preparaciones, la ingesta ni la satisfacción de los pacientes.

Por eso, cobra relevancia el atractivo visual en el ensamble actual, que ha ido en aumento e involucra a los chefs modernistas que presentan su comida en solo la mitad del plato, con el fin de generar que los pacientes consuman mayor cantidad de alimentos⁽⁴⁴⁾.

Adicionalmente, la satisfacción del paciente puede aumentar mejorando la palatabilidad de las preparaciones; esto puede ser empleando condimentos, salsa de soja, paquetes de sal en polvo, hierbas y especias^(23,45). Keiko y colaboradores⁽²³⁾ realizaron un estudio en el que determinaron el efecto de los cambios repentinos en el contenido de sal dietética sobre la ingesta energética en AMH japoneses, e identificaron que al reducir 1 g de sal/día la ingesta de energía se redujo aproximadamente en 130 kcal/día en el grupo independiente y cerca de 100 kcal/día en el grupo parcialmente asistido ($p = 0,05$); sin embargo, al aumentar 1 g de sal/día la ingesta aumentó sin generar variaciones sobre la presión arterial de los participantes, lo que determinó que al eliminar condimentos, como la sal en la dieta, disminuye la palatabilidad y el aroma de las preparaciones; esto repercute en el gusto y en la cantidad de alimento consumido.

Otros estudios realizados^(25,31,34) identificaron que los envases de A&B pueden constituir un obstáculo potencial para una nutrición adecuada cuando se utilizan determinados tipos de productos envasados. Por ejemplo, el 80 % de los participantes reportaron la necesidad de usar gafas para abrir los empaques. Los alimentos que presentaron un mayor grado de dificultad para su apertura fueron el queso, las galletas, las botellas de agua y los productos en empaques Tetra Pak, dejando en evidencia la necesidad de que diseñadores, fabricantes y proveedores de A&B consideren las necesidades y las habilidades de los consumidores mayores para asegurar una fácil apertura y promover una ingesta nutricional adecuada.

Diferentes estudios reportan^(16,34,35) la necesidad de asistencia a los AMH a la hora de comer, especialmente en aquellos con disfagia, lo cual se ha relacionado con una menor ingesta energética ($p < 0,001$); es decir, la asistencia insuficiente durante las comidas fue la razón más común para no consumir todo lo ofrecido.

Factores medioambientales

El paciente hospitalizado es sometido a pruebas diagnósticas y procedimientos que pueden llegar a cambiar sus horarios de alimentación, omitir tiempos de comida y generar menor interés por los alimentos ofrecidos. Dicho ambiente es propenso a producir estrés debido a que la soledad y el aislamiento contribuyen a generar depresión⁽³⁸⁾.

Un estudio fenomenológico cualitativo diseñado y realizado por Hope y colaboradores⁽³⁹⁾ buscó explorar las experiencias y las percepciones alimentarias a la hora de

comer en los AMH con una ingesta deficiente de alimentos después de su ingreso. Una de las pacientes entrevistada describe su experiencia de la siguiente manera: “Anoche solo comí la mayor parte de la cena porque mi hija estaba aquí y me dijo que me la comiera; te fortalecerá o algo así.” (mujer, 85 años); allí se refleja el deseo de la paciente por tener compañía y una voz de aliento para llevar a cabo su alimentación, por consiguiente, adherirse mejor a su tratamiento. Entonces, la experiencia de la comida contribuye de manera significativa a mejorar el estado de ánimo de los pacientes y su proceso de recuperación.

Los resultados del estudio de Markovski y colaboradores⁽⁴⁰⁾ muestran que la ingesta de energía y proteínas aumentó en un 20 % cuando los pacientes consumieron su comida del mediodía en el comedor en comparación con la dieta en la habitación, ($p = 0,006$ y $p = 0,001$, respectivamente); otras investigaciones han demostrado resultados similares⁽³⁹⁾. En adición, la mayoría de los miembros del personal sintieron que reunir a los pacientes les da una sensación de “normalidad”, recreando los tiempos de comida que pueden tener en casa mientras les proporcionan un ambiente familiar⁽⁴⁰⁾.

Finalmente, la información analizada permitió establecer que el 37 % de los estudios analizados en esta revisión fueron realizados en Australia^(17,22,25,27,29-31,34,38,39), dejando en evidencia la importancia de realizar investigación focalizada para medir y supervisar el consumo de alimentos, identificar los factores que generan dificultad en el consumo, evaluar el desperdicio y estimar la calidad y satisfacción por parte de los AMH en relación con la alimentación suministrada durante su estancia hospitalaria.

CONCLUSIONES

Entre los factores clínicos y del paciente afectan la ingesta de alimentos son la enfermedad, la reducción de la actividad física, la fatiga, la depresión y la presencia de síntomas como náuseas y vómitos, la alteración en el proceso de masticación y deglución, y presentar un menor nivel educativo.

Los factores dietéticos y del servicio involucrados son la insatisfacción relacionada con las características de los alimentos, como la temperatura, la textura, el sabor y la apariencia. El tipo de vajilla y la facilidad de apertura de los empaques de alimentos pueden tener alguna injerencia en el consumo de alimentos en los AMH.

Finalmente, los AMH perciben el entorno hospitalario como un factor ambiental limitado para sus actividades normales, lo cual impacta negativamente en la ingesta de alimentos y el estado nutricional.

PUNTOS CLAVE

- Las causas de la desnutrición hospitalaria incluyen la enfermedad, las alteraciones metabólicas y los factores psicosociales.
- La enfermedad se asocia con un proceso inflamatorio que genera anorexia y fatiga, lo que favorece el detrimento del estado nutricional y los efectos adversos relacionados.
- La baja ingesta de alimentos en adultos mayores hospitalizados está relacionada con el entorno hospitalario, el aislamiento y la depresión.
- La desnutrición y la disfagia se encuentran asociadas con un mayor riesgo de broncoaspiración como resultado adverso del proceso de alimentación.
- Una de las principales razones del desperdicio de alimentos a nivel hospitalario son las características organolépticas de los alimentos ofrecidos.

Agradecimientos

A la Clínica Universitaria Colombia, a la Fundación Universitaria Sanitas y al Departamento de Nutrición Humana de la Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

Conflicto de intereses

Los autores García-Campos, Bejarano-Roncancio, Medina-Parra y Durán-Agüero declaran que no tienen conflicto de intereses en este trabajo. La autora Pinzón-Ospina ha sido ponente de Abbott Nutrition, Baxter, Fresenius Kabi y Megalabs. El autor Merchán-Chaverra ha sido ponente para Boydorr Nutrition, Abbott Nutrition, Baxter, Fresenius Kabi, Medtrition, B-Braun, Amarey Nova Medical. La autora Cuéllar-Fernández ha sido ponente para Boydorr Nutrition, Alpina y Abbott Nutrition.

Financiación

Universidad Nacional de Colombia, Clínicas Colsanitas y Fundación Universitaria Sanitas.

Declaración de autoría

García-Campos V se encargó de la redacción del borrador original, la redacción, la revisión, la edición y la visualización; Pinzón-Ospina y Bejarano-Roncancio se encargaron de la revisión y la edición, la visualización, la administración de proyectos y la adquisición de fondos; Merchán-Chaverra y Cuéllar-Fernández se

encargaron de la revisión, la redacción, la edición y la visualización; Medina-Parra se encargó de la metodología, el *software* y el análisis de datos; Durán-Agüero se encargó de la revisión, la edición y la visualización. Todos los autores han revisado el manuscrito, aceptan ser totalmente responsables de garantizar la integridad y exactitud del documento, y han leído y aprobado el manuscrito final.

Referencias bibliográficas

1. Souza TT, Sturion CJ, Faintuch J. Is the skeleton still in the hospital closet? A review of hospital malnutrition emphasizing health economic aspects. *Clinical Nutrition*. 2015;34(6):1088-92. doi: 10.1016/j.clnu.2015.02.008
2. Stratton R, Green C, Elia M. Disease-related malnutrition: an evidence-based approach to treatment. *Clinical Nutrition*. 2003;22(6):585. doi: 10.1016/j.clnu.2003.08.003
3. Allepaerts S, Buckinx F, Bruyère O, Reginster JY, Paquet N, Gillain S. Clinical Impact of Nutritional Status and Energy Balance in Elderly Hospitalized Patients. *J Nutr Health Aging*. 2020;24(10):1073-79. doi: 10.1007/s12603-020-1527-9
4. Patel P, Phan E, Matarese L, Powell J. Another Skeleton in the Hospital Closet. *Am J Gastroenterol*. 2019;114:S1656. doi: 10.14309/01.ajg.0000601848.27444.71
5. Simzari K, Vahabzadeh D, Nouri Saeidlou S, Khoshbin S, Bektas Y. Food intake, plate waste and its association with malnutrition in hospitalized patients. *Nutr Hosp*. 2017;34(6):1376-81. doi: 10.20960/nh.1102
6. Schindler K, Themessl-Huber M, Hiesmayr M, Kosak S, Lainscak M, Laviano A, et al. To eat or not to eat? Indicators for reduced food intake in 91,245 patients hospitalized on nutritionDays 2006-2014 in 56 countries worldwide: A descriptive analysis. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2016;104(5):1393-402. doi: 10.3945/ajcn.116.137125
7. Navarro DA, Boaz M, Krause I, Elis A, Chernov K, Giabra M, et al. Improved meal presentation increases food intake and decreases readmission rate in hospitalized patients. *Clinical Nutrition*. 2016;35(5):1153-8. doi: 10.1016/j.clnu.2015.09.012
8. Dijkhoorn DN, van den Berg MGA, Kievit W, Korzilius J, Drenth JPH, Wanten GJA. A novel in-hospital meal service improves protein and energy intake. *Clinical Nutrition*. 2018;37(6):2238-45. doi: 10.1016/j.clnu.2017.10.025
9. Kagansky N, Berner Y, Koren-Morag N, Perelman L, Knobler H, Levy S. Poor nutritional habits are predictors of poor outcome in very old hospitalized patients. *Am J Clin Nutr*. 2005;82(4):784-91; quiz 913-4. doi: 10.1093/ajcn/82.4.784
10. Cardenas D, Bermúdez C, Pérez A, Diaz G, Cortes LY, Contreras CP, et al. Nutritional risk is associated with an increase of in-hospital mortality and a reduction of being discharged home: Results of the 2009-2015 nutritionDay

- survey. *Clin Nutr ESPEN*. 2020;38:138-45. doi: 10.1016/j.clnesp.2020.05.014
11. Keller H, Allard J, Vesnaver E, Laporte M, Gramlich L, Bernier P, et al. Barriers to food intake in acute care hospitals: A report of the Canadian Malnutrition Task Force. *J Hum Nutr Diet*. 2015;28(6):546-57. doi: 10.1016/j.jcnu.2003.08.003
 12. Caldeira C, Vlysidis A, Fiore G, De Laurentiis V, Vignali G, Sala S. Sustainability of food waste biorefinery: A review on valorisation pathways, techno-economic constraints, and environmental assessment. *Bioresour Technol*. 2020;312:123575. doi: 10.1016/j.biortech.2020.123575
 13. Maynard D da C, Vidigal MD, Farage P, Zandonadi RP, Nakano EY, Botelho RBA. Environmental, social and economic sustainability indicators applied to food services: A systematic review. *Sustainability (Switzerland)*. 2020;12(5):1-19. doi: 10.3390/su12051804
 14. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71
 15. Wright C, Shankar B, Marshall S, Pearcy J, Somani A, Agarwal E. Prevalence of malnutrition risk and poor food intake in older adults in Indian hospitals: A prospective observational nutritionDay study with novel mapping of malnutrition risk to the Malnutrition Screening Tool. *Nutrition and Dietetics*. 2021;78(2):135-44. doi: 10.1111/1747-0080.12641
 16. Sieske L, Janssen G, Babel N, Westhoff TH, Wirth R, Pourhassan M. Inflammation, Appetite and Food Intake in Older Hospitalized Patients. *Nutrients*. 2019;11(9):1986. doi: 10.3390/nu11091986
 17. Young AM, Banks MD, Mudge AM. Improving nutrition care and intake for older hospital patients through system-level dietary and mealtime interventions. *Clin Nutr ESPEN*. 2018;24:140-47. doi: 10.1016/j.clnesp.2017.12.009
 18. Eglseer D, Halfens RJG, Schols JMGA, Lohrmann C. Dysphagia in Hospitalized Older Patients: Associated Factors and Nutritional Interventions. *J Nutr Health Aging*. 2018;22(1):103-10. doi: 10.1007/s12603-017-0928-x
 19. O'Shea E, Trawley S, Manning E, Barrett A, Browne V, Timmons S. Malnutrition in Hospitalised Older Adults: A Multicentre Observational Study of Prevalence, Associations and Outcomes. *J Nutr Health Aging*. 2017;21(7):830-36. doi: 10.1007/s12603-016-0831-x
 20. Setiati S, Harimurti K, Dewiasty E, Istanti R, Mupangati YM, Ngestiningsih D, et al. Profile of food and nutrient intake among Indonesian elderly population and factors associated with energy intake: a multi-centre study. *Acta Med Indones*. 2013;45(4):265-74.
 21. Söderström L, Thors Adolffson E, Rosenblad A, Frid H, Saletti A, Bergkvist L. Mealtime habits and meal provision are associated with malnutrition among elderly patients admitted to hospital. *Clin Nutr*. 2013;32(2):281-8. doi: 10.1016/j.cnu.2012.07.013
 22. Mudge AM, Ross LJ, Young AM, Isenring EA, Banks MD. Helping understand nutritional gaps in the elderly (HUNGER): a prospective study of patient factors associated with inadequate nutritional intake in older medical inpatients. *Clin Nutr*. 2011;30(3):320-5. doi: 10.1016/j.cnu.2010.12.007
 23. Hirose K, Tran TP, Yamamoto S. Decreasing Salt in Hospital Meals Reduced Energy Intake in Elderly Japanese Inpatients. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*. 2021;67(2):105-10. doi: 10.3177/jnsv.67.105
 24. Weijzen MEG, Kouw IWK, Geerlings P, Verdijk LB, van Loon LJC. During Hospitalization, Older Patients at Risk for Malnutrition Consume <0.65 Grams of Protein per Kilogram Body Weight per Day. *Nutrition in Clinical Practice*. 2020;35(4):655-63. doi: 10.1002/ncp.10542
 25. Bell AF, Tapsell LC, Walton K, Batterham M. Unwrapping nutrition: Exploring the impact of hospital food and beverage packaging on plate waste/intake in older people. *Appetite*. 2020;144:104463. doi: 10.1016/j.appet.2019.104463
 26. Tonkikh O, Shadmi E, Zisberg A. Food intake assessment in acutely ill older internal medicine patients. *Geriatr Gerontol Int*. 2019;19(9):890-95. doi: 10.1111/ggi.13744
 27. Young AM, de Jersey SJ, Ellick J, Lewis CA, Banks M. Comparison of Patient Food Intake, Satisfaction and Meal Quality Between Two Meal Service Styles in a Geriatric Inpatient Unit. *J Nutr Gerontol Geriatr*. 2018;37(3-4):158-68. doi: 10.1080/21551197.2018.1483281
 28. Beelen J, Vasse E, Janssen N, Janse A, de Roos NM, de Groot LCPGM. Protein-enriched familiar foods and drinks improve protein intake of hospitalized older patients: A randomized controlled trial. *Clin Nutr*. 2018;37(4):1186-92. doi: 10.1016/j.cnu.2017.05.010
 29. Collins J, Porter J, Truby H, Huggins CE. A foodservice approach to enhance energy intake of elderly subacute patients: a pilot study to assess impact on patient outcomes and cost. *Age Ageing*. 2017;46(3):486-93. doi: 10.1093/ageing/afw238
 30. McCray S, Maunder K, Krikowa R, MacKenzie-Shalders K. Room Service Improves Nutritional Intake and Increases Patient Satisfaction While Decreasing Food Waste and Cost. *J Acad Nutr Diet*. 2018;118(2):284-93. doi: 10.1016/j.jand.2017.05.014
 31. Bell AF, Walton K, Chevis JS, Davies K, Manson C, Wypych A, et al. Accessing packaged food and beverages in hospital. Exploring experiences of patients and staff. *Appetite*. 2013;60(1):231-38. doi: 10.1016/j.appet.2012.10.013
 32. Beermann T, Mortensen MN, Skadhauge LB, Høgsted RH, Rasmussen HH, Holst M. Protein and energy intake improved by breakfast intervention in hospital. *Clin Nutr ESPEN*. 2016;13:e23-e27. doi: 10.1016/j.clnesp.2016.02.097
 33. Bell AF, Walton KL, Tapsell LC. Easy to open? Exploring the 'openability' of hospital food and beverage packaging by older adults. *Appetite*. 2016;98:125-32. doi: 10.1016/j.appet.2015.12.004

34. Roberts HC, Pilgrim AL, Jameson KA, Cooper C, Sayer AA, Robinson S. The Impact of Trained Volunteer Mealtime Assistants on the Dietary Intake of Older Female In-Patients: The Southampton Mealtime Assistance Study. *J Nutr Health Aging.* 2017;21(3):320-28. doi: 10.1007/s12603-016-0791-1
35. Orlandoni P, Jukic Peladic N, Cola C, Venturini C, Costantini A, Giorgini N, et al. Hospital acquired malnutrition in orally fed geriatric patients: what's the role of a hospital dietetics and food service?. *Progr Nutr.* 2018;20(2-S):225-31. doi: 10.23751/pn.v20i2-S.5780
36. Mavrommatis Y, Moynihan PJ, Gosney MA, Methven L. Hospital catering systems and their impact on the sensorial profile of foods provided to older patients in the UK. *Appetite.* 2011;57(1):14-20. doi: 10.1016/j.appet.2011.03.010
37. Bannerman E, Cantwell L, Gaff L, Conroy A, Davidson I, Jones J. Dietary intakes in geriatric orthopaedic rehabilitation patients: Need to look at food consumption not just provision. *Clin Nutr.* 2016;35(4):892-9. doi: 10.1016/j.clnu.2015.06.001
38. Hope K, Ferguson M, Reidlinger DP, Agarwal E. "I don't eat when I'm sick": Older people's food and mealtime experiences in hospital. *Maturitas.* 2017;97:6-13. doi: 10.1016/j.maturitas.2016.12.001
39. Markovski K, Nenov A, Ottaway A, Skinner E. Does eating environment have an impact on the protein and energy intake in the hospitalised elderly? *Nutr Diet.* 2017;74(3):224-28. doi: 10.1111/1747-0080.12314
40. Hartwell HJ, Shepherd PA, Edwards JSA. Effects of a hospital ward eating environment on patients' mealtime experience: A pilot study. *Nutrition and Dietetics.* 2013;70(4):332-8. doi: 10.1111/1747-0080.12042
41. Sánchez Zaplana I, Maestre E. Alimentación y envejecimiento. *Revista Rol de Enfermería* 2013;36(6):400-7.
42. Ariza Galindo CJ, Rojas Aguilar DM. Disfagia en el adulto mayor. *Universitas Medica.* 2020;61(4). doi: 10.11144/Javeriana.umed61-4.disf
43. Spence C. On the psychological impact of food colour. *Flavour.* 2015;4(1):1-16. doi: 10.1186/s13411-015-0031-3
44. Eddy TP. Hospital food. *Spence Flavour.* 1964;18(2):49-55. doi: 10.3109/09637486409142693
45. Norris JA, Dahl W. Shopping for Health: Herbs and Spices. *Edis.* 2013:1-4. doi: 10.32473/edis-fs225-2013

El papel de los ácidos grasos omega 3 en el manejo de enfermedades de tipo intestinal: una revisión narrativa

The role of omega-3 fatty acids in the management of bowel diseases: A narrative review

O papel dos ácidos graxos ômega 3 no manejo de doenças intestinais: revisão narrativa

Luis César Reyes-Moreno^{1*}.

Recibido: 9 de mayo de 2023. Aceptado para publicación: 16 de junio de 2023.
Publicado en línea: 18 de junio de 2023.
<https://doi.org/10.35454/rncm.v6n4.544>

Resumen

Existen diversas enfermedades de tipo intestinal que afectan a un gran número de pacientes cada año a nivel mundial; por tanto, establecer directrices nutricionales para brindar una mejor calidad de vida es una necesidad actual.

Los ácidos grasos poliinsaturados omega 3 (PUFA) en los últimos años se han relacionado positivamente con el tratamiento de múltiples enfermedades debido a la función antiinflamatoria que se lleva a cabo por sus mediadores especializados prorrresolutivos.

El objetivo de esta revisión narrativa es recolectar la evidencia sobre el papel que tienen estas moléculas en algunas enfermedades de tipo intestinal para la toma de decisiones basadas en la evidencia y brindar recomendaciones con respecto a su empleo.

La búsqueda de información se realizó en bases de datos de la literatura científica en inglés y español (Elsevier, DOAJ, PubMed, Springer Link, Medline) con los términos MeSH (Medical Subject Headings): "fatty acids", "omega 3", "fish oil", "ulcerative colitis", "docosahexaenoic acid", "colitis", "inflammatory bowel disease".

El papel de los ácidos grasos omega 3 en las enfermedades de tipo intestinal sigue sin ser claro; se requieren mayores estudios para determinar la dosis y la tem-

Summary

There are various bowel diseases that affect a large number of patients each year worldwide; therefore, establishing nutritional guidelines to provide a better living standard is currently a necessity.

The PUFA (polyunsaturated fatty acids) omega-3, in recent years, have been positively related to multiple diseases due to their anti-inflammatory function carried out by their specialized pro-resolving mediators. The objective of this narrative review is to collect information on the role of these molecules in some bowel diseases for evidence-based decision making and to provide recommendations regarding their use.

The information search was performed in databases of scientific literature in English and Spanish (Elsevier, Directory of Open Access Journals [DOAJ], PubMed, Springer Link, Medline), using the next Medical Subject Headings (MeSH) terms: "fatty acids", "omega-3", "fish oil", "ulcerative colitis", "docosahexaenoic acid", "colitis", "inflammatory bowel disease", "bowel".

The role of omega-3 fatty acids in bowel diseases remains unclear; further studies are required to determine its dose and timing, as well as the outcomes related to the use of this substance in these diseases.

Resumo

Existem diversas doenças intestinais que acometem um grande número de pacientes a cada ano em todo o mundo, portanto, estabelecer diretrizes nutricionais para proporcionar uma melhor qualidade de vida é uma necessidade atualmente.

Os ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 (PUFA *polyunsaturated fatty acids*, por suas siglas em inglês) têm sido relacionados positivamente a múltiplas doenças nos últimos anos, devido a sua função antiinflamatória que é realizada por seus mediadores pró-resolução especializados.

O objetivo desta revisão narrativa é coletar evidências sobre o papel dessas moléculas em algumas doenças do tipo intestinal para a tomada de decisões baseada em evidência e fornecer recomendações sobre seu uso.

A busca de informação foi realizada em bases de dados da literatura científica em inglês e espanhol (Elsevier, DOAJ, PubMed, Springer Link, Medline), utilizando os termos MeSH (*medical subject headings*): "fatty acids", "omega 3", "fish oil", "ulcerative colitis", "docosahexaenoic acid", "colitis", "inflammatory bowel disease".

O papel dos ácidos graxos ômega 3 nas doenças do tipo intestinal ainda não está claro; maiores estudos são necessários para determinar dose e temporalidade,

poralidad, así como desenlaces relacionados con el empleo de dicha sustancia en estas enfermedades.

Palabras clave: ácidos grasos; omega 3, colitis ulcerativa, colitis, aceite de pescado, enfermedad inflamatoria intestinal.

Keywords: Fatty acids; Omega-3; Ulcerative colitis; Colitis; Fish oil; Inflammatory bowel disease.

bem como desfechos relacionados ao uso dessa substância nessas doenças.

Palavras-chave: ácidos graxos; ômega 3; Colite ulcerativa; colite; óleo de peixe; doença inflamatória intestinal.

¹ Hospital Star Médica Roma, San Luis Potosí. Ciudad de México, México.

*Correspondencia: Luis César Reyes Moreno. reyescesar485@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades de tipo intestinal han mostrado relevancia clínica en los últimos años. Por ejemplo, se estima que la enfermedad inflamatoria intestinal afecta al menos a 1,2 millones de estadounidenses y 2,6 millones de personas en Europa; de este gran número de pacientes, el 25 % son diagnosticados antes de los 20 años de edad⁽¹⁾. Estas enfermedades se acompañan de una inflamación infecciosa y no infecciosa⁽²⁾, que ocasiona un impacto negativo en el estado nutricional secundario a una reducción en la ingesta de alimentos, malabsorción de nutrientes y aumento en el requerimiento energético⁽³⁾. Dado este contexto, es importante implementar estrategias que optimicen el estado nutricional, que contribuyan a la recuperación y disminuyan el riesgo de mortalidad en pacientes que padecen este tipo de enfermedades.

Los ácidos grasos poliinsaturados omega 3 son ácidos grasos de cadena larga que cuentan con un doble enlace en su tercer átomo de carbono, y se dividen en ácido alfa-linoleico (ALA), ácido eicosapentaenoico (EPA) y ácido docosahexaenoico (DHA); estos circulan en el torrente sanguíneo y se almacenan en el tejido adiposo, además de estar presentes en las membranas celulares, donde el EPA y el DHA se distribuyen entre los distintos componentes fosfolipídicos del organismo; por tanto, un incremento en la ingesta del EPA y DHA también conlleva un aumento de su contenido en varios tejidos y órganos como el músculo esquelético, corazón, mucosa intestinal y tejido adiposo⁽⁴⁾. En años recientes estos han mostrado relevancia clínica debido a su efecto terapéutico, que está mediado por su conversión en metabolitos bioactivos en el organismo, estos incluyen mediadores especializados proresolutivos que a su vez contienen resolvinas, maresinas y protectinas que, en conjunto, se encargan de inhibir la

migración de los neutrófilos, además de promover su apoptosis, revierten la vasodilatación y la permeabilidad vascular⁽⁵⁾; aunado a esto, coordinan la limpieza de células proinflamatorias a través de fagocitosis por los macrófagos⁽⁶⁾.

El objetivo de la presente revisión es recolectar evidencia sobre el papel de los omega 3 en algunas enfermedades de tipo intestinal para la toma de decisiones basadas en la evidencia y brindar recomendaciones con respecto al uso de estas moléculas.

La búsqueda de información se realizó en bases de datos de la literatura científica en inglés y español (Elsevier, DOAJ, PubMed, Springer Link, Medline) con criterios MeSH (*Medical Subject Headings*): “Fatty acids”, “omega 3”, “fish oil”, “ulcerative colitis”, “docosahexaenoico acid”, “colitis”, “inflammatory bowel disease”, “bowel”. En esta revisión se incluyeron artículos en los que los ácidos grasos omega 3 formaron parte del manejo de algunas enfermedades de tipo intestinal para conocer su papel dentro de las mismas. Se excluyeron artículos publicados antes del año 2000 si estos no aportan información notable a esta revisión, editoriales, consensos y comentarios (Figura 1).

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Uso de los ácidos grasos omega 3 en la colitis ulcerativa

La colitis ulcerativa forma parte de la enfermedad inflamatoria intestinal, que se caracteriza por una inflamación de la mucosa que puede extenderse hasta involucrar todo el colon; la interacción entre el medio ambiente, el sistema inmunitario, el microbioma intestinal y la predisposición genética forman parte de la etiología de esta enfermedad⁽⁷⁾. América del Norte y el norte de Europa tienen mayores tasas de incidencia,

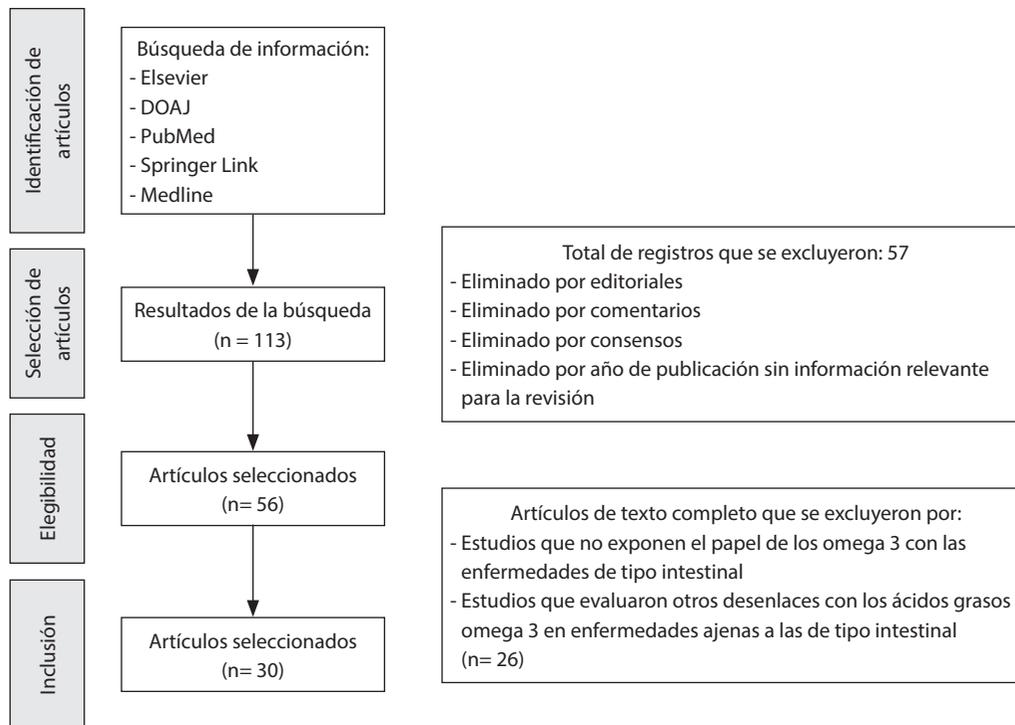


Figura 1. Proceso de elección e identificación de artículos de acuerdo con PRISMA.

que varían de 9 a 20 casos por cada 100 000 habitantes y tasas de prevalencia de 156 a 291 casos por cada 100 000 habitantes⁽⁸⁾; los síntomas más comunes de esta enfermedad son heces sanguinolentas, abundante secreción de moco en las evacuaciones, aumento de la frecuencia de las mismas, dolor abdominal, fiebre y desnutrición⁽⁹⁾. No existe un estándar de oro para el diagnóstico de la enfermedad, pero suele utilizarse la calprotectina fecal como marcador para descartar o confirmar la enfermedad inflamatoria intestinal; niveles bajos de este marcador indican una probabilidad del 1 % de desarrollar la enfermedad, que a su vez se complementa con hallazgos bioquímicos, histológicos y endoscópicos⁽⁹⁾.

Ajabnoor y colaboradores realizaron una revisión sistemática y metaanálisis sobre los efectos del omega 3 en la enfermedad inflamatoria intestinal y en marcadores inflamatorios, se utilizaron 83 estudios controlados aleatorizados (ECA) y estos evidenciaron que los omega 3 pueden reducir el riesgo de recaída y el empeoramiento de la enfermedad, aunque en esta misma revisión mostraron que hubo una asociación no estadísticamente significativa entre la ingesta de omega

3 y el riesgo de desarrollar colitis ulcerativa⁽¹⁰⁾. Por su parte, Turner y colaboradores realizaron una revisión sistemática para conocer la eficacia y seguridad de los omega 3 en el mantenimiento de la remisión de la colitis ulcerativa, en la que se incluyeron 3 ECA donde se administra omega 3 a diferentes dosis frente a la aplicación de un placebo en pacientes adultos mientras mantenían un seguimiento de al menos 1 año; sin embargo, los resultados de su revisión no mostraron efectividad para el mantenimiento de la remisión en la colitis ulcerativa⁽¹¹⁾. El resumen de la revisión sistemática antes mencionada se encuentra en la Tabla 1.

Barbosa colaboradores recalcan la patogenicidad de los radicales libres en la colitis ulcerativa que causan un daño directo a las células epiteliales y empeoran el pronóstico de la enfermedad en estos pacientes; por tal motivo realizaron un protocolo para verificar si los ácidos grasos omega 3 en conjunto con sulfasalazina son eficaces para reducir el estrés oxidativo que generan estos radicales libres con una mejora de la composición colónica y del pronóstico de la enfermedad. Se observaron a siete mujeres y dos hombres con una edad media de 40 años que recibieron dosis de 4,5 g/día de PUFA

Tabla 1. Resumen de los estudios incluidos en la revisión sistemática de la relación de los ácidos grasos omega 3 en la remisión de la colitis ulcerativa⁽¹¹⁾

Resumen de los estudios incluidos en la revisión sistemática de Turner y colaboradores			
Autor	Hawthorne	Loeschke	Mantzaris
Diseño	Seguimiento a 1 año, estudio doble ciego con placebo como control.	Seguimiento a 2 años, estudio doble ciego con placebo como control.	Seguimiento a 1 año, estudio doble ciego con placebo como control.
Tamaño de muestra	96 adultos con diagnóstico de colitis ulcerativa, 46 consumieron ácidos grasos omega 3 y 50 pacientes como grupo control.	64 adultos con colitis ulcerativa, 31 pacientes recibieron ácidos grasos omega 3 y 33 pacientes como grupo control.	50 adultos con colitis ulcerativa, 23 pacientes consumieron ácidos grasos omega 3 y 27 pacientes como grupo control.
Intervenciones	Concentrado de omega 3 con 10 mL en forma líquida, contenido de 5 g de EPA y 1,2 g de DHA al día, frente a placebo de 10 mL de aceite de oliva. No hubo restricciones dietéticas.	Cápsulas que contenían 1 mL con 85 % de ácidos grasos omega 3, equivalente a 5,1 g/día. Las dosis de EPA y DHA no se reportaron. El grupo placebo consumió 1 cápsula de aceite de maíz.	Concentrado de ácidos grasos omega 3 con 10 mL de contenido, 3,2 g/día de EPA y 2,1 g/día de DHA dos veces al día. El grupo placebo consumió 10 mL de aceite de oliva 2 veces al día.
Resultados	Los ácidos grasos omega 3 no mostraron beneficio para el mantenimiento de la remisión de la colitis ulcerativa.	La terapia con omega 3 fue moderadamente eficaz al inicio, pero el beneficio se desvaneció en los meses posteriores.	La terapia con omega 3 no evidenció ningún beneficio para el mantenimiento de la remisión de adultos con colitis ulcerativa.

Adaptada de: Turner D et al. Cochrane Database Syst Rev. 2007;(3):CD006443.

omega 3 en una período de 2 meses frente a nueve individuos sanos que participaron como controles; sin embargo, los resultados de su protocolo evidenciaron que hubo una disminución considerable del estrés oxidativo plasmático en pacientes con colitis ulcerativa, en contraste con el grupo control, pero no hubo cambios significativos en otros estudios de laboratorio o en puntajes histológicos⁽¹²⁾.

Uso de los ácidos grasos omega 3 en la enfermedad de Crohn

La enfermedad de Crohn forma parte de la enfermedad inflamatoria intestinal, este padecimiento se caracteriza por cursar con períodos de actividad y remisión que podría condicionar gravemente la calidad de vida de los pacientes a nivel social, laboral, físico y mental⁽¹³⁾. La expresión del gen *NOD2* (*nucleotide-binding oligomerization domain containing protein 2*), tabaquismo, uso de anticonceptivos orales, antibióticos y antiinflamatorios no esteroideos forman parte de los factores de riesgo de esta enfermedad⁽¹⁴⁾. Regularmente se presenta en pacientes menores de 30 años de edad, con una incidencia de 0 a 20,2 casos por cada 100 000 personas en

América, y 0,3 a 12,7 casos por cada 100 000 personas en Europa; la mayor prevalencia de la enfermedad de Crohn tiene registro en Alemania, con 322 casos por 100 000 personas, y en Canadá, con 319 casos por cada 100 000 personas⁽¹⁵⁾.

Los síntomas que acompañan a esta enfermedad incluyen fatiga, fiebre, dolor abdominal, diarrea y pérdida de peso. Actualmente no existe un estándar de oro para la detección de este padecimiento; sin embargo, la calprotectina fecal es la prueba diagnóstica de elección, ya que cuenta con una sensibilidad y especificidad del 95 %, que a su vez se complementa con exámenes endoscópicos y biopsia^(15,16).

Swan y colaboradores realizaron una revisión sistemática sobre el uso de omega 3 en el tratamiento de pacientes con enfermedad de Crohn y en la mayoría de los estudios incluidos evidenciaron que los omega 3 no tienen un papel relevante en el mantenimiento de la remisión o la prevención de la enfermedad de Crohn, por lo que se especula que esto puede deberse a que los estudios se realizaron a corto plazo, mientras que los estudios de mayor duración podrían proporcionar argumentos para el uso de omega 3 en este tipo de pacientes⁽¹⁷⁾. Yasueda y colaboradores realizaron un estudio

para verificar la seguridad y eficacia de una formulación emulsionada con omega 3 para el mantenimiento de la remisión en la enfermedad de Crohn, 6 pacientes con remisión participaron e ingirieron una botella de 100 mL con un contenido de 600 mg de EPA y 260 de DHA durante 1 mes; al segundo mes los pacientes ingirieron dos botellas de la misma formulación durante 28 días y, como resultado, la actividad clínica de la enfermedad de Crohn, evaluada por índices endoscópicos, disminuyó después de la ingesta de la formulación; por tanto, la remisión se mantuvo^(17,18).

Marton y colaboradores realizaron una revisión sistemática sobre el uso de omega 3 en la enfermedad inflamatoria intestinal, en la que mencionan un estudio de cohorte realizado por Chan y colaboradores, quienes investigaron la ingesta dietética de omega 3 mediante la frecuencia de alimentos, lo que resultó en asociaciones positivas entre el consumo de DHA y la prevención de la enfermedad de Crohn. Sin embargo, otro estudio realizado por Ananthakrishnan y colaboradores no evidenciaron que la ingesta de omega 3 contribuyera con el riesgo de desarrollar esta enfermedad⁽¹⁹⁾.

El uso de los ácidos grasos omega 3 en la enfermedad inflamatoria intestinal sigue siendo un tema de debate por la evidencia existente. Actualmente no se conocen dosis específicas ni la temporalidad para justificar su empleo en estos pacientes; por tanto, se sugiere ser cautelosos al momento de utilizar estas moléculas en estos padecimientos.

Uso de los ácidos grasos omega 3 en la enterocolitis neutropénica

La enterocolitis neutropénica (EN) es una enfermedad potencialmente mortal, y llega a tener tasas de mortalidad del 30 % al 50 % en quienes la padecen, que en su mayoría son pacientes con neoplasias hematológicas, así como otras causas inmunosupresoras como el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA), quimioterapia, radioterapia y trasplantes; se caracteriza por edema en la pared intestinal, ulceración y hemorragia⁽²⁰⁾. Los criterios diagnósticos se basan en una recolección de hallazgos clínicos y radiológicos, cuyo resultado principal es cualquier engrosamiento de la pared intestinal más de 4 mm en el escaneo transversal y más de 30 mm en el escaneo longitudinal de cualquier segmento mediante ecografía o tomografía computarizada; estos resultados se acompañan de una temperatura axilar superior a los 38,0 °C y dolor abdominal de grado 3^(21,22). El manejo de la EN incluye terapia antimicrobiana de amplio espectro, reposo intestinal, fluidos intravenosos, administración de nutrición parenteral total (NPT) e intervención quirúrgica para aquellos pacientes que padezcan de perforación intestinal, neumoperitoneo o sangrado gastrointestinal persistente⁽²²⁾.

Büki y colaboradores realizaron un estudio piloto referente al papel de los omega 3 en la prevención de la gravedad de la enterocolitis neutropénica; participaron 13 pacientes con leucemia mieloide aguda con diagnóstico de enterocolitis neutropénica que permanecían con esquema de quimioterapia de tipo mieloablativo aunado a la NPT, y contrastan con 66 pacientes del grupo control; adicional a la NPT, se administró una emulsión con contenido de ácidos grasos omega 3 de manera intravenosa con 10 g de DHA y 1,90 g de EPA con una duración de 4 semanas hasta la recuperación hematopoyética, resolución de la enterocolitis neutropénica, alta hospitalaria o muerte; sin embargo, sus resultados mostraron poca evidencia de un beneficio de los ácidos grasos omega 3 para reducir la incidencia y gravedad de la enterocolitis neutropénica⁽²³⁾.

Hasta el momento no hay evidencia sólida sobre el papel de los ácidos grasos omega 3 en los pacientes con enterocolitis neutropénica; sin embargo, una investigación con una mayor cantidad de pacientes con esta enfermedad y conocer la clínica de estos padecimientos podría auxiliar al profesional de la nutrición para futuras intervenciones basadas en la evidencia con ácidos grasos omega 3 (Figura 2).

Uso de los ácidos grasos omega 3 en el síndrome de intestino irritable

El síndrome de intestino irritable es un trastorno funcional intestinal que se caracteriza por dolor abdominal crónico y recurrente, además de la alteración de los hábitos intestinales⁽²⁴⁾. La prevalencia mundial del síndrome de intestino irritable es del 10 % al 15 %, y es el trastorno gastrointestinal más común, que abarca el 25 % al 50 % de interconsultas a gastroenterólogos⁽²⁵⁾. Los Criterios Roma IV se utilizan para obtener el diagnóstico del síndrome y se debe cumplir con los criterios al menos 3 meses antes del diagnóstico⁽²⁶⁾. El manejo del síndrome de intestino irritable incluye tratamiento farmacológico como antiespasmódicos, antibióticos, implementación de una dieta FODMAP y prescripción de actividad física, que podría ayudar en el alivio de los síntomas^(27,28).

Chua y colaboradores realizaron un estudio con la finalidad de conocer el papel de los ácidos grasos en

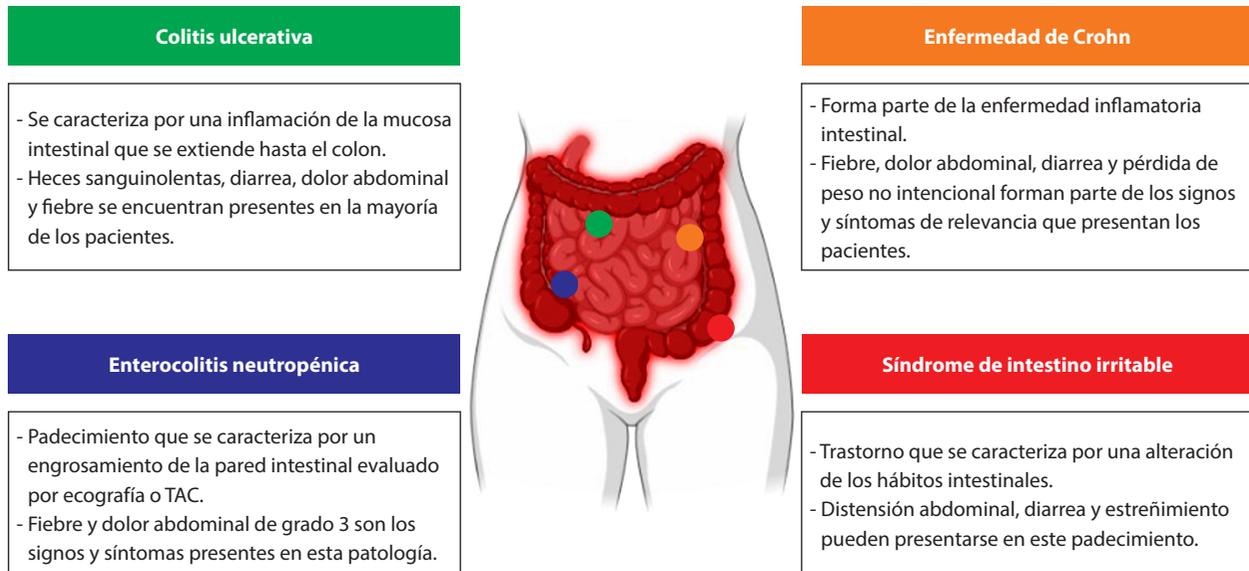


Figura 2. Las enfermedades de tipo intestinal descritas en el artículo continúan en aumento. Es necesario conocer la clínica de las mismas para una adecuada intervención nutricional o suplementación con ácidos grasos omega 3. TAC: tomografía axial computarizada.

mujeres con síndrome de intestino irritable, incluyeron a 30 pacientes con diagnóstico de esta enfermedad y a 39 pacientes sanos como grupo control, y en sus hallazgos mostraron que los pacientes con síndrome de intestino irritable en contraste con el grupo control padecían depresión y niveles bajos de DHA y ácidos grasos omega 3 totales, lo que muestra que estas moléculas están fuertemente relacionadas con la depresión por el papel que juegan en la neurotransmisión y regulación inmunológica de las membranas cerebrales⁽²⁹⁾. Otro estudio realizado por Solakivi y colaboradores, en el que participaron 32 pacientes con diagnóstico de síndrome de intestino irritable y 61 pacientes sanos como grupo control con la finalidad de conocer si los ácidos grasos poliinsaturados séricos sufrían alguna alteración en los pacientes con el síndrome, evidenció que los pacientes con la enfermedad presentaron valores disminuidos de ALA, EPA y DHA, lo que contrastó con el grupo control, y se hipotetiza que la disminución de estos valores está mayormente relacionado con una malabsorción intestinal y no con una biosíntesis reducida⁽³⁰⁾.

Por el momento se desconocen dosis y temporalidad a utilizar de omega 3 en el paciente con síndrome de intestino irritable; sin embargo, de acuerdo con la evidencia descrita anteriormente, se recomienda cubrir la ingesta diaria recomendada en estos pacientes.

PUNTOS CLAVE

- Las enfermedades de tipo intestinal ocasionan un impacto negativo en la calidad de vida del paciente, lo que genera malabsorción de nutrientes y aumento en el requerimiento energético.
- Los ácidos grasos omega 3 tienen funciones antiinflamatorias debido a su conversión en metabolitos bioactivos dentro del organismo.
- La evidencia sobre la relación de los ácidos grasos omega 3 con las enfermedades de tipo intestinal sigue sin ser clara por los resultados heterogéneos de cada estudio.
- Se requiere de mayor investigación con respecto a la dosis y la temporalidad de los ácidos grasos omega 3 en las enfermedades de tipo intestinal.

CONCLUSIÓN

Las enfermedades de tipo intestinal, que condicionan la calidad de vida por la sintomatología que el paciente presenta, continúan en aumento y el uso de ácidos grasos omega 3 en estas enfermedades sigue siendo motivo de controversia, pues hasta el momento la evidencia que se tiene es heterogénea; por tanto, el argumento para la utilización de esta molécula en estas enfermedades sigue siendo limitada. Se requieren de

mayores estudios para determinar la dosis a utilizar, la temporalidad y los desenlaces clínicos para la toma de decisiones basadas en la evidencia; sin embargo, una evaluación nutricional de manera individualizada sigue siendo el pilar para una correcta intervención en este tipo de patologías.

Conflictos de interés

Declaro que no existe conflicto de intereses alguno.

Financiamiento

El presente estudio no contó con financiación.

Declaración de autoría

Declaro que el presente trabajo es de mi autoría y no existe información en este documento que no esté referenciada debidamente en esta misma obra.

Referencias bibliográficas

- Seyedian SS, Nokhostin F, Malamir MD. A review of the diagnosis, prevention, and treatment methods of inflammatory bowel disease. *J Med Life*. 2019;12(2):113-22. doi: 10.25122/jml-2018-0075
- Wang T, Liu K, Wen L, Yang Y, Yin X, Liu K, et al. Autophagy and Gastrointestinal Diseases. En: Le W (editor). *Autophagy: Biology and Diseases*. Springer; 2020. p. 529-56.
- Balestrieri P, Ribolsi M, Guarino MPL, Emerenziani S, Altomare A, Cicala M. Nutritional Aspects in Inflammatory Bowel Diseases. *Nutrients*. 2020;12(2):372. doi: 10.3390/nu12020372
- Calder PC. Very long-chain n-3 fatty acids and human health: fact, fiction and the future. *Proc Nutr Soc*. 2018;77(1):52-72. doi: 10.1017/S0029665117003950
- Sharma T, Mandal CC. Omega-3 fatty acids in pathological calcification and bone health. *J Food Biochem*. 2020;44(8):e13333. doi: 10.1111/jfbc.13333
- Michea MA, Briceño C, Alcota M, González FE. Péptidos antimicrobianos y mediadores lipídicos: rol en las enfermedades periodontales. *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral*. 2016;9(3):231-7. doi: 10.1016/j.piro.2016.03.003
- Segal JP, LeBlanc JF, Hart AL. Ulcerative colitis: an update. *Clin Med*. 2021;21(2):135-9. doi: 10.7861/clinmed.2021-0080
- Ordás I, Eckmann L, Talamini M, Baumgart DC, Sandborn WJ. Ulcerative colitis. *Lancet*. 2012;380(9853):1606-19. doi: 10.1016/S01406736(12)60150-0
- Radziszewska M, Smarkusz-Zarzecka J, Ostrowska L, Pogodziński D. Nutrition and Supplementation in Ulcerative Colitis. *Nutrients*. 2022;14(12):2469. doi: 10.3390/nu14122469
- Ajabnoor SM, Thorpe G, Abdelhamid A, Hooper L. Long-term effects of increasing omega-3, omega-6 and total polyunsaturated fats on inflammatory bowel disease and markers of inflammation: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur J Nutr*. 2020;60(5):2293-316. doi: 10.1007/s00394-020-02413-y
- Turner D, Steinhart AH, Griffiths AM. Omega 3 fatty acids (fish oil) for maintenance of remission in ulcerative colitis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007;(3):CD006443. doi: 10.1002/14651858.CD006443.pub2
- Barbosa DS, Cecchini R, El Kadri MZ, Rodríguez MAM, Burini RC, Dichi I. Decreased oxidative stress in patients with ulcerative colitis supplemented with fish oil ω -3 fatty acids. *Nutrition*. 2003;19(10):837-42. [https://doi.org/10.1016/s0899-9007\(03\)00162-x](https://doi.org/10.1016/s0899-9007(03)00162-x)
- Ballester Ferré MP, Bosca-Watts MM, Mínguez Pérez M. Enfermedad de Crohn. *Med Clin (Barc)*. 2018;151(1):26-33. doi: 10.1016/j.medcli.2017.10.036
- Veauthier B, Hornecker JR. Crohn's Disease: Diagnosis and Management. *Am Fam Physician*. 2018;98(11):661-9.
- Petagna L, Antonelli A, Ganini C, Bellato V, Campanelli M, Divizia A, et al. Pathophysiology of Crohn's disease inflammation and recurrence. *Biol Direct*. 2020;15(1):23. doi: 10.1186/s13062-020-00280-5
- Cushing K, Higgins PDR. Management of Crohn Disease: A Review. *JAMA*. 2021;325(1):69-80. doi: 10.1001/jama.2020.18936
- Swan K, Allen PJ. Omega-3 fatty acid for the treatment and remission of Crohn's disease. *J Complement Integr Med*. 2013;10:/j/jcim.2013.10.issue-1/jcim-2012-0010/jcim-2012-0010.xml. doi: 10.1515/jcim-2012-0010
- Yasueda A, Shinzaki S, Iijima H, Mizushima T, Nishimura J, Hiyama S, et al. Safety of Emulsifying Lipid Formulation Containing Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids for Patients with Crohn's Disease. *Anticancer Res*. 2016;36(7):3753-9.
- Marton LT, Goulart RA, Carvalho ACA, Barbalho SM. Omega Fatty Acids and Inflammatory Bowel Diseases: An Overview. *Int J Mol Sci*. 2019;20(19):4851. doi: 10.3390/ijms20194851
- Bavaro MF. Neutropenic enterocolitis. *Curr Gastroenterol Rep*. 2002;4(4):297-301. doi: 10.1007/s11894-002-0079-y
- Xia R, Zhang X. Neutropenic enterocolitis: A clinicopathological review. *World J Gastrointest Pathophysiol*. 2019;10(3):36-41. doi: 10.4291/wjgp.v10.i3.36
- Davila ML. Neutropenic enterocolitis. *Curr Opin Gastroenterol*. 2006;22(1):44-7. doi: 10.1097/01.mog.0000198073.14169.3b
- Bükkij, Stanga Z, Tellez FB, Duclos K, Kolev M, Krähenmann P, et al. Omega-3 poly-unsaturated fatty acids for the prevention of severe neutropenic enterocolitis in patients with acute myeloid leukemia. *Nutr Cancer*. 2013;65(6):834-42. doi: 10.1080/01635581.2013.801998

24. Sebastián Domingo JJ. Síndrome del intestino irritable. *Med Clín (Barc)*. 2022;158(2):76-81. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2021.04.029>
25. Chey WD, Kurlander J, Eswaran S. Irritable Bowel Syndrome: A Clinical Review. *JAMA*. 2015;313(9):949-58. doi: 10.1016/j.medcli.2021.04.029
26. Sultan S, Malhotra A. Irritable Bowel Syndrome. *Ann Intern Med*. 2017;166(11):ITC81-96. doi: 10.7326/AITC201706060
27. Liu YL, Liu JS. Irritable bowel syndrome in China: a review on the epidemiology, diagnosis, and management. *Chin Med J*. 2021;134(12):1396-401. doi: 10.1097/CM9.0000000000001550
28. Saha L. Irritable bowel syndrome: pathogenesis, diagnosis, treatment, and evidence-based medicine. *World J Gastroenterol*. 2014;20(22):6759-73. doi: 10.3748/wjg.v20.i22.6759
29. Chua CS, Huang SY, Cheng CW, Bai CH, Hsu CY, Chiu HW, et al. Fatty acid components in Asian female patients with irritable bowel syndrome. *Medicine*. 2017;96(49):e9094. doi: 10.1097/MD.00000000000009094
30. Solakivi T, Kaukinen K, Kunnas T, Lehtimäki T, Mäki M, Nikkari ST. Serum fatty acid profile in subjects with irritable bowel syndrome. *Scand J Gastroenterol*. 2011;46(3):299-303. doi: 10.3109/00365521.2010.533380



Factores de riesgo nutricional y recomendaciones para el cuidado nutricional del paciente con ileostomía: una revisión narrativa

Nutritional risk factors and recommendations for the nutritional care of the patient with ileostomy: a narrative review

Fatores de risco nutricional e recomendações para o cuidado nutricional do paciente com ileostomia: revisão narrativa

Mónica López-Talavera^{1*}.

Recibido: 27 de marzo de 2023. Aceptado para publicación: 17 de junio de 2023.
Publicado en línea: 19 de junio de 2023.
<https://doi.org/10.35454/rncm.v6n4.530>

Resumen

Actualmente hay poca evidencia para el manejo del paciente con ileostomía y su cuidado nutricional. Se sabe que es una población que se encuentra en riesgo nutricional por la alteración de absorción de nutrientes, el desarrollo de estomas de alto gasto, la percepción del paciente de los efectos de ciertos alimentos, las restricciones recomendadas y la funcionalidad; esto repercute de forma importante en el estado nutricional. Las recomendaciones actuales se enfocan en desde el diseño de la terapia nutricional, el manejo y monitorización de su implementación. Por tanto, el objetivo de esta revisión es identificar los factores de riesgo nutricional, así como las recomendaciones actuales para el manejo nutricional de pacientes con ileostomía.

Palabras clave: ileostomía, estoma de alto gasto, malnutrición, riesgo nutricional, cuidado nutricional.

Summary

Currently, there is little evidence for the management of patients with ileostomy and their nutritional care. It is a population known to be at nutritional risk due to the alteration of nutrient absorption, the development of high-output stomas, the patient's perception of the effects of certain foods, the recommended restrictions, and functionality; all of these have a significant impact on nutritional status. Current recommendations focus on the design of nutritional therapy, and the management and monitoring of its implementation. Therefore, the objective of this review is to identify the nutritional risk factors described so far, as well as the current recommendations for nutritional management of patients with ileostomy.

Keywords: ileostomy; high-output stoma; malnutrition; nutritional risk; nutritional care.

Resumo

Atualmente, há pouca evidência para o manejo de pacientes com ileostomia e seu cuidado nutricional. Sabe-se que se trata de uma população em risco nutricional devido à absorção de nutrientes prejudicada, ao desenvolvimento de estomas de alto débito, à percepção do paciente sobre os efeitos de determinados alimentos, às restrições recomendadas e à funcionalidade; tendo um impacto significativo no estado nutricional. As recomendações atuais concentram-se no planejamento da terapia nutricional e no manejo e monitoramento de sua implementação. Portanto, o objetivo desta revisão é identificar os fatores de risco nutricionais, bem como as recomendações atuais para o manejo nutricional de pacientes com ileostomia.

Palavras-chave: ileostomia, estoma de alto débito, desnutrição, risco nutricional, cuidado nutricional

¹ Diätetik Nutrición Especializada. Toluca, México.

*Correspondencia: Mónica López Talavera.
nutricionistamonicalopez@gmail.com



INTRODUCCIÓN

La ileostomía es una anastomosis entre el lumen del íleon y la piel que pasa a través de la pared abdominal^(1,2), lo que causa discontinuidad intestinal y alteración en la capacidad de absorción de nutrientes⁽³⁾. Su función es proteger contra la dehiscencia de anastomosis en caso de que haya un alto riesgo de que se presente⁽²⁾. Su duración puede ser temporal o permanente⁽⁴⁾. Se ha visto que son más frecuentes en pacientes hombres con enfermedad inflamatoria intestinal, cáncer colorrectal y mayores de 50 años⁽⁴⁾. En 2016 se realizó un estudio a nivel mundial que incluyó a 4138 pacientes ostomizados y se observó una prevalencia de ileostomía del 37 %⁽⁵⁾.

La prevalencia de complicaciones en pacientes con ileostomía varía de 2,9 %-62,2 %⁽⁶⁾. De estas, las más estudiadas (70 %-80 %) son problemas de la piel, necrosis, obstrucción, retracción estomal, prolapso del estoma y hernia perostomal; mientras que las complicaciones de los estomas de alto gasto, como el desequilibrio hidroelectrolítico y la malnutrición, han sido complicaciones menos estudiadas. Estas se asocian a mayores readmisiones hospitalarias, más días de estancia y especialmente mayor mortalidad cuando se habla de malnutrición⁽⁷⁾.

Actualmente, la información para el manejo nutricional del paciente con ileostomía es escasa y no hay un documento de consulta que compile evidencia y recomendaciones actuales para aplicar el cuidado nutricional y la prescripción de la terapia nutricional. Por tanto, el objetivo de esta revisión narrativa es generar un documento de consulta para identificar los factores de riesgo nutricional del paciente con ileostomía, así como la evidencia y recomendaciones actuales para su abordaje y tratamiento únicamente nutricional, se excluyen las farmacológicas y se incluye información de las guías para pacientes y las publicaciones científicas hasta la fecha.

MÉTODO

Se utilizaron las bases de datos PubMed y Google Scholar y se buscaron las siguientes palabras: *ileostomy prevalence, ileostomy causes, ileostomy complications, ileostomy diet, ileostomy malnutrition, high output ileostomy complications, high output ileostomy management, high output ileostomy malnutrition y high output ileostomy diet*. Los filtros aplicados fueron metaanálisis y revisión sistemática de los últimos 5 años. La búsqueda fue de forma manual. Las guías para pacientes que se incluyeron se buscaron directamente en Google.

DESARROLLO

Factores de riesgo de malnutrición

Adaptación intestinal y absorción de nutrientes

Una vez realizada la ileostomía, la adaptación intestinal depende de tres factores: la longitud reseçada del íleon; la pérdida de superficie absorptiva y la disminución de secreción de péptido YY (PYY). A su vez, hay 3 mecanismos propuestos que ayudan a la adaptación: la hipertrofia e hiperplasia de la mucosa por regulación hormonal, el transporte de electrolitos sodio/potasio visto en ratas y la disminución de motilidad intestinal⁽⁸⁾.

En la primera semana posquirúrgica se ha registrado un gasto por día mayor o igual a 2 litros⁽⁹⁾, el cual tiende a disminuir en los siguientes días a meses, y se han tenido reportes de un gasto total de 24 horas menor de 600 mL⁽⁸⁾, aunque el volumen del efluente también está relacionado con la estatura, peso y masa magra del paciente: cuanto mayor sea la estatura o peso, mayor será el gasto⁽¹⁰⁾.

Se ha documentado malabsorción de vitamina B₁₂ y lípidos cuando hay resección de 60-100 cm de íleon terminal⁽¹¹⁾. El gasto característico de la ileostomía es de consistencia semilíquida, en la que puede haber pérdida de sodio (entre 50 y 80 mmol diarios), calcio, magnesio, hierro, vitamina B₁₂, ácido fólico, proteína, grasa, sales biliares y vitaminas liposolubles cuando los gastos son altos^(3,12).

Ileostomía de alto gasto

Una ileostomía funcional tiene un gasto promedio de 600-1200 mL al día⁽¹³⁾; sin embargo, existe el riesgo de desarrollar un estoma de alto gasto en el posoperatorio temprano (primeras 3 semanas) y tardío (después de 3 semanas)⁽¹⁴⁾. Aunque no hay una definición establecida, se puede identificar con gastos mayores de 1500 mL al día por dos días consecutivos⁽¹²⁾.

Los factores de riesgo para desarrollarlo son edad mayor de 65 años, mujeres, intestino corto, enfermedad inflamatoria intestinal, diabetes, suspensión abrupta de corticosteroides y opioides, uso de procinéticos, infección abdominal, obstrucción, estancia posoperatoria corta y colectomía total^(15,16).

Uno de los mecanismos fisiopatológicos propuestos es que la deficiencia de reabsorción de ácidos biliares causa disbiosis por hidroxilación o desaturación de ácidos grasos no absorbidos por bacterias intestinales, lo que aumenta la secreción de fluidos y electrolitos, con el consecuente aumento del gasto⁽¹⁶⁾.

Otra posible explicación es el aumento del gasto por la alteración en la señalización del neuropéptido YY, el cual deja de ser liberado ante la resección del íleon terminal, lo que causa hipermotilidad e hipersecreción⁽⁴⁾.

Percepción del paciente y consumo de alimentos

Además del riesgo inherente a la alteración de absorción de nutrientes, también se han identificado factores relacionados con la percepción del paciente y su funcionalidad. Entre estos se encuentra la tendencia a disminuir la ingesta de ciertos alimentos por cuestiones estéticas del gasto, producción de gas y fuga^(1,3).

Especialmente para controlar el gasto, se ha documentado una disminución del consumo de vegetales verdes, frutas⁽¹²⁾, legumbres y cereales enteros, además de una pobre ingesta calórica, de carbohidratos y lípidos (principalmente porque el gasto aumenta debido a que no pasa por el colon)^(1,3,11). Se ha registrado una disminución en el porcentaje de pacientes que comen por lo menos dos veces al día⁽¹²⁾.

A esto se le puede agregar la disminución en la funcionalidad, lo que causa una alteración en los hábitos alimentarios, la dependencia para el cuidado del estoma, el estado civil, el nivel educativo⁽¹⁾ y el poco entendimiento de las indicaciones para el manejo de la ileostomía (en 71,4 %)⁽¹⁵⁾.

Estado nutricional

Como consecuencia de las alteraciones fisiológicas para la absorción de nutrientes y los factores del paciente involucrados en la decisión del consumo de alimentos, se han visto alteraciones importantes en el estado nutricional.

Santamaría y colaboradores, en pacientes con estomas de alto gasto, reportaron que había una prevalencia de 50,5 % de malnutrición calórico-proteica en la primera visita de control (al día 7-10 posquirúrgico), con mejoría en el 61 % de pacientes a la segunda visita programada al mes, lo que muestra un aumento de peso con intervención de monitorización nutricional⁽⁷⁾.

Vasilopoulos y colaboradores observaron que la pérdida de peso es grave entre los días 7 y 20 del posoperatorio, con una pérdida mantenida en el índice de masa corporal (IMC) desde el posoperatorio inmediato hasta el día 20, además de pérdida de movilidad y funcionalidad, así como mayor porcentaje de disminución de circunferencia media de brazo (< 22 cm)⁽¹²⁾.

Fiorindi y colaboradores reportaron que la ileostomía en pacientes con enfermedad inflamatoria intestinal está estadísticamente asociada a valores por

debajo de los puntos de corte de la Iniciativa Global de Liderazgo en Desnutrición (GLIM), especialmente en el IMC, índice de masa libre de grasa y de pérdida de peso no intencional⁽¹⁷⁾.

Los pacientes que presentan malnutrición tienen más días de estancia hospitalaria en comparación con los pacientes que tienen monitorización de cuidado nutricional, que se refleja en un costo total aproximado de €46 397 frente a €22 225, respectivamente; y representa un ahorro de €24 175 al implementar la monitorización nutricional⁽⁷⁾. En quienes tienen readmisiones pueden tener una pérdida de peso promedio de 5,2 kg⁽¹³⁾.

Recomendaciones actuales de intervención nutricional

La implementación del cuidado nutricional es fundamental para los pacientes en riesgo, ya que actualmente se reconoce como un derecho humano⁽¹⁸⁾, y debe implementarse realizando los tres pasos del proceso de cuidado nutricional: detectar, nutrir y vigilar⁽¹⁹⁾, y el plan nutricional al momento del alta es fundamental para disminuir el riesgo de malnutrición⁽¹⁸⁾.

Tamizaje y evaluación

Las herramientas de tamizaje están diseñadas para que sean rápidas y fáciles de aplicar, con el objetivo de identificar a pacientes en riesgo nutricional las primeras 24-48 horas de internamiento. Después de identificar el riesgo nutricional, se debe realizar una evaluación nutricional que considera el historial médico, datos antropométricos y de composición corporal; historia dietética, evaluación de funcionalidad y estudios de laboratorio; además de utilizar herramientas de evaluación validadas como *subjective global assessment* (SGA) o *mini nutritional assessment* (MNA)⁽²⁰⁾. El consenso para determinar los criterios diagnósticos de malnutrición se conoce también como *criterios GLIM*⁽²¹⁾.

No hay una herramienta específica para el tamizaje ni la evaluación; sin embargo, pueden utilizarse el *periooperative nutrition screen* (PONS), *nutritional risk screening 2002* (NRS-2002), *malnutrition universal screening tool* (MUST), MNA, SGA, entre otras⁽²²⁾. Las herramientas deben elegirse de acuerdo con la población que se tomó para su diseño y validación. En hospitalización se recomienda la NRS-2002, mientras que en adultos mayores se recomienda la MNA⁽²⁰⁾, pero de acuerdo con el criterio clínico puede seleccionarse la herramienta validada que se adapte más a cada paciente.

En el paciente ileostomizado es necesario detectar el riesgo de malnutrición y evaluar el estado nutricional en la primera consulta posquirúrgica, pues permite alcanzar objetivos nutricionales y brindarle información para que pueda manejar su estoma^(3,7,12). La monitorización es clave para controlar el gasto de la ileostomía, así como mejorar el estado nutricional una vez que es dado de alta⁽¹⁾.

Terapia nutricional

Se ha observado que comenzar una dieta líquida o blanda de forma temprana (entre el día 0 y 1 posoperatorio) acelera la aparición de signos que muestran el funcionamiento intestinal y del estoma, lo que significa menor estancia hospitalaria y el primer gasto de la ileostomía un día antes, en comparación con el grupo control⁽²³⁾.

Los objetivos de la terapia nutricional posquirúrgica son prevenir obstrucciones, promover la cicatrización, disminuir las molestias gastrointestinales (producción de gas, diarrea, estreñimiento y aroma penetrante) y controlar la enfermedad de base^(22,24).

Al mismo tiempo, se debe apoyar en la prevención de la deshidratación, ya que al igual que la malnutrición también causa hasta el 62 % de los reingresos hospitalarios⁽²⁵⁾, y se han incluido recomendaciones para el control del efluente en algunos instrumentos de educación al paciente con orientación alimentaria^(26,27).

Requerimientos nutricionales

La recomendación para determinar el requerimiento calórico es por calorimetría indirecta o estimando 25-35 kcal/kg/día dependiendo del estado catabólico⁽²⁸⁾, aunque en pacientes estables podría mantenerse un aporte calórico adecuado de 25-30 kcal/kg/día⁽²⁹⁾.

En estomas de alto gasto se ha reportado un aumento del requerimiento calórico de hasta el 30 %⁽²²⁾, y es posible ajustar la estimación al requerimiento propuesto en 2011 de 40-60 kcal/kg/día para compensar la pérdida en el gasto^(13,24).

La distribución de macronutrientes propuesta es la siguiente: proteína 1,2-2 g/kg/día, hidratos de carbono: 40 %-60 % y lípidos: 20 %-40 %^(24,29,30). El aporte de micronutrientes (vitaminas, oligoelementos y electrolitos) debe realizarse desde el inicio del cuidado nutricional⁽²⁸⁾.

Cuando hay alto gasto se recomienda que las fuentes de hidratos de carbono sean altas en almidón y gomas (gelatina) para hacer más espeso el gasto⁽³¹⁾. Se ha propuesto un consumo de fibra de 15-30 g/día⁽²⁷⁾ con una

mínima fibra insoluble y mayor proporción de fibra soluble^(12,24); esta restricción se debe mantener hasta que disminuya la inflamación intestinal posquirúrgica (4-8 semanas)⁽²⁴⁾.

Se debe considerar el consumo de grasas, ya que pueden tener efecto de quelación de magnesio y, si aumenta el gasto, puede causar hipomagnesemia; sin embargo, no siempre se tiene esta complicación por el alto consumo de grasa⁽¹³⁾. La restricción de grasa puede causar deficiencia de vitaminas liposolubles y disminución del consumo calórico⁽²²⁾.

El aporte hídrico se recomienda en un promedio de 35 mL/kg, con un aproximado de 2-2,5 L/día⁽³⁰⁾, y en pacientes con estoma de alto gasto se recomienda limitar la ingesta de líquidos de 500-1000 mL^(13,29) las primeras 48-72 horas; si el gasto disminuye, puede haber un aumento de líquidos; de lo contrario, la restricción debe continuar y únicamente podrá consumir soluciones rehidratantes hipertónicas⁽¹⁴⁾.

Suplementación

- **Micronutrientes:** en el caso de las vitaminas se recomienda mantener su suplementación durante el primer año posquirúrgico, ya que la adaptación de la función intestinal puede tardar más de 18 meses⁽²⁴⁾. Se deben considerar deficiencias especialmente en pacientes que desarrollen estomas de alto gasto, pues pierden vitamina B₁₂, magnesio, cinc y calcio^(13,14,29).
- **Probióticos:** se realizó un estudio piloto para conocer si hay relación de la microbiota intestinal con el funcionamiento del estoma, y se han encontrado diferencias en la conformación de la microbiota entre individuos con estomas de alto gasto cuando se comparan con los estomas de gasto normal; sin embargo, no hay diferencias significativas cuando se compara el gasto total de ambos grupos con la suplementación de probióticos⁽³²⁾.

Terapia nutricional

En cuanto al uso de suplementos nutricionales orales o fórmulas enterales, se recomienda que sean isoosmolares (aproximadamente 300 mOsm/L), de preferencia poliméricas⁽³⁰⁾, y evitar fórmulas elementales y semielementales hiper- o hipoosmolares, ya que pueden aumentar el gasto en caso de desarrollar síndrome de intestino corto⁽²⁸⁾. Cuando se introduzcan como parte de la terapia nutricional por vía oral, se recomienda que sea con suplementos nutricionales orales⁽¹³⁾.

En pacientes que tienen contraindicada la vía oral, pero presentan una función adecuada del tracto gastrointestinal, la nutrición enteral será la primera opción de tratamiento para mantener la función intestinal y evitar la atrofia de la mucosa^(28,33). Dentro de las opciones de la vía enteral se encuentra la infusión distal del contenido intestinal que egresó y se recolectó, así como la fistuloclasia, que es la infusión de fórmula enteral directamente al intestino distal sano⁽²⁸⁾.

En ocasiones el aporte nutricional que se logra en el paciente con estoma de alto gasto llega a ser insuficiente, por lo que se opta por la nutrición parenteral suplementaria⁽²⁸⁾. Incluso en pacientes que presentan síndrome de intestino corto o estoma de alto gasto puede implementarse la nutrición parenteral domiciliaria⁽³⁰⁾.

Se recomienda tomar en cuenta el tipo de emulsión lipídica a infundir por los riesgos de complicaciones metabólicas y efectos benéficos de las diferentes formulaciones^(28,30), y evitar en lo posible el uso de emulsiones que son únicamente de triglicéridos de cadena larga⁽²⁸⁾.

Recomendaciones nutricionales

Prevención de deshidratación: los líquidos se recomiendan entre comidas⁽²²⁾, en un lapso de 1 hora antes y después de los alimentos⁽³⁴⁾, y se deben tomar a tragos pequeños⁽³⁵⁾. El consumo de bebidas hipotónicas (café, té, agua, leche) con una concentración de sodio menor de 90 mmol/L aumenta la secreción de sodio al lumen intestinal hasta alcanzar una concentración en el sitio de 90-100 mmol/L, lo que causa un aumento en la sed y el consumo de líquidos, y en consecuencia el gasto^(13,29). Igualmente, las bebidas hipertónicas pueden aumentar el gasto⁽²⁹⁾.

Con gastos altos se puede añadir sal libremente a los alimentos ya preparados^(3,14,30) y consumir bebidas de rehidratación con concentración de sodio de 90-120 mmol/L^(13,36). Además, puede disminuir el efluente de sodio en el gasto con azúcares incluidos en los alimentos y bebidas rehidratantes⁽¹¹⁾.

La diarrea se puede causar por saltarse comidas, intoxicaciones alimentarias, infecciones intestinales, antibióticos, obstrucción intestinal⁽³⁴⁾, frutas y verduras altas en agua, alimentos picantes o muy grasosos, alcohol o chocolate⁽³⁵⁾. Se recomienda consumir alimentos con almidón para hacer el gasto más pastoso^(30,35).

Patrón alimentario: se recomienda realizar 6 comidas al día^(34,35), con horarios específicos⁽³⁵⁾ y masticando muy bien los alimentos para asegurar la tolerancia⁽²⁴⁾.

Disminuir el riesgo de obstrucción: masticar bien los alimentos^(24,34,35) y evitar la fibra insoluble (frutas y ver-

duras crudos o con cáscara)⁽³⁵⁾. Se considera obstrucción si en 6 horas no hay gas ni gasto en el estoma⁽³⁴⁾.

Disminuir la producción de gas y control de aroma: se deben evitar las pajillas, las bebidas carbonatadas⁽³⁵⁾, saltarse comidas⁽²⁴⁾, masticar goma de mascar y tabaco, y comer muy rápido⁽³⁰⁾. El aroma penetrante puede controlarse disminuyendo grasas saturadas, alimentos altos en grasa y alimentos procesados, y se debe considerar la intolerancia a la lactosa⁽³⁵⁾.

Después de las primeras 4-8 semanas posquirúrgicas, los pacientes pueden retomar una alimentación normal; sin embargo, la reintroducción de alimentos debe ser paulatina, de uno en uno para ver el efecto del mismo en el gasto y la función gastrointestinal^(24,34,35), ya que se ha documentado que dependiendo el alimento será el efluente, así como la sintomatología, especialmente la saciedad y la producción de gas⁽³⁷⁾.

Los alimentos que causan síntomas gastrointestinales se encuentran en la Tabla 1. Los alimentos para el control de los síntomas gastrointestinales se encuentran en la Tabla 2.

Monitorización

Como en todo cuidado nutricional, la monitorización es clave para alcanzar los objetivos de la terapia nutricional prescrita. Hasta ahora, los estudios publicados en pacientes con ileostomía han tenido monitorizaciones diseñadas dentro de la primera semana posquirúrgica hasta el día 20 posquirúrgico, y enfatizan en que el abordaje es crucial dentro del primer mes posquirúrgico por los cambios que representan riesgo nutricional^(7,12).

Se recomienda estar pendientes de síntomas de deshidratación y pérdida de sodio: sed, calambres, desmayos, fatiga, fuga de gasto⁽¹³⁾, mareos, orina en poco volumen o muy concentrada, boca seca, labios partidos, taquicardia⁽³⁴⁾, debilidad, náusea y dolor de cabeza⁽³⁵⁾. Igualmente, se deben monitorizar las manifestaciones clínicas de hipomagnesemia: fatiga, depresión, irritabilidad, debilidad muscular, temblor involuntario, tetania y convulsiones⁽¹³⁾.

El peso debe tomarse diario, así como el balance hídrico y la presión arterial. Los electrolitos y la creatinina se pueden medir cada 1-3 días o hasta 1-2 veces por semana (dependiendo de la estabilidad clínica del paciente). La meta de orina diaria debe ser mínimo de 800 mL/24 h⁽¹³⁾.

Otros parámetros que no se han validado en pacientes con ileostomía son el ángulo de fase y los estudios de composición corporal, así como la dinamometría⁽²⁸⁾.

Tabla 1. Alimentos causantes de síntomas gastrointestinales^(34,35,38). Clasificación de alimentos de acuerdo con el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes⁽³⁹⁾

	Riesgo de obstrucción	Producción de gas/olor	Causa diarrea/deshidratación
Frutas	Manzana con cáscara, frutas secas, uvas, mango	Ciruela	Jugo de fruta, duraznos, albaricoque, ciruelas, ciruela pasa
Verduras	Germinados, pepino, pimiento verde, hongos, espinacas, apio	Espárragos, brócoli, coles de Bruselas, col, coliflor, ajo, puerro, cebolla	Brócoli, coles de Bruselas, col, vegetales de hoja verde, tomates, nabo
Cereales	Palomitas de maíz, granos enteros, cereales integrales	Maíz	Salvado, maíz, granos enteros
Leguminosas	Fríjoles	Leguminosas secas	Leguminosas secas o cocidas
Alimento de origen animal		Huevo, pescado, queso (cuando hay intolerancia a la lactosa)	Carne frita, pescado, aves de corral, queso
Lácteos		Leche, yogurt	Leche, yogurt
Grasa sin proteína	Aceitunas, coco		Chocolate
Grasa con proteína	Granos y semillas completos	Maní	Nueces y semillas
Azúcar			Alimentos y bebidas con azúcar añadido
Alcohol		Alcohol	Vino y cerveza
Otros			Alimentos altos en grasa, con edulcorantes y picantes

Tabla 2. Alimentos que controlan síntomas gastrointestinales^(34,35,38). Clasificación de alimentos de acuerdo con el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes⁽³⁹⁾

	Disminución de gas/olor	Disminución de diarrea	Alimentos altos en sodio	Alimentos altos en potasio
Frutas	Jugo de arándano	Manzana cocida, plátano		Plátano, naranja, jugo de naranja (sin fibra, semillas o membrana), melón, pasas, calabaza
Verduras	Perejil		Jugo de verduras	Alcachofa, brócoli cocido, espinaca cocida, jugo de tomate, salsa de tomate, sopa de tomate
Cereales		Cebada, arroz blanco, avena, pasta, papa sin cáscara, pretzels, galletas saladas, pan blanco, tapioca	Galleta salada, pretzel	Papa cocida sin cáscara
Leguminosas				
Alimento de origen animal		Queso	Queso	Pollo, pescado, res, pavo
Lácteos	Yogurt	Yogurt		Leche de soya, yogurt
Grasa sin proteína	Mantequilla		Mantequilla	Aguacate
Grasa con proteína		Crema de maní		Crema de maní o semillas
Azúcar				
Alcohol		Malvaviscos, gelatina		
Otros			Caldo, sopas, salsa de soya, sal de mesa	Agua de coco

La terapia nutricional de elección siempre va a representar riesgos, por lo que es importante detectar a tiempo las complicaciones gastrointestinales, metabólicas, mecánicas e infecciosas⁽³⁰⁾.

Por último, la educación al paciente siempre debe reforzarse para que pueda ejercer el autocuidado de su estoma, mejore su estado nutricional y disminuya el riesgo de reingreso por deshidratación^(26,27), entre otras complicaciones.

CONCLUSIONES

La intervención de cuidado nutricional desde el quirúrgico inmediato y la monitorización dentro del primer mes después del egreso hospitalario ha mostrado un impacto positivo en el estado nutricional del paciente.

La evidencia presentada en esta revisión muestra que aún existe poca información para poder brindar un adecuado cuidado nutricional a los pacientes con ileostomía, situación preocupante ya que se encuentran en riesgo nutricional, en su mayoría con malnutrición ya establecida. Sin embargo, al juntar la evidencia científica con las recomendaciones generadas para los pacientes, se pueden tener lineamientos fundamentales para el establecimiento de la terapia nutricional, la cual está rodeada de mitos.

Aún existen líneas de investigación por desarrollar para tener más información disponible en este grupo de pacientes: validación de métodos para tamizaje, evaluación, composición corporal y funcionalidad; efecto de los alimentos en la función intestinal; microbiota intestinal y suplementación con prebióticos, probióticos y simbióticos; pérdida calórica y nutricional por el efluente del estoma, y estrategias para la educación nutricional del paciente con ileostomía.

PUNTOS CLAVE

- El paciente con ileostomía se encuentra en riesgo nutricional.
 - El abordaje nutricional es complejo y debe considerar la enfermedad de base, el control del gasto del estoma, el funcionamiento del mismo y el estado nutricional que mantener o mejorar.
 - Cuando hay presencia de estoma de alto gasto, el abordaje nutricional es muy diferente a las recomendaciones para la población general.
 - La alimentación depende del tiempo que ha transcurrido a partir de la intervención quirúrgica.
- Conocer los efectos de los alimentos en la función y síntomas gastrointestinales es necesario para ayudarle al paciente a controlar la función de su estoma y reducir el riesgo de complicaciones.

Conflictos de interés

M. López Talavera declara no tener ningún conflicto de interés.

Financiamiento

El presente estudio no tuvo financiación.

Declaración de autoría

M, López Talavera contribuyó con la concepción y diseño de la investigación, la adquisición, análisis e interpretación de los datos, y redacción del manuscrito. La autora revisó el manuscrito, es plenamente responsable de garantizar la integridad y precisión del trabajo, y leyó y aprobó el manuscrito final.

Referencias bibliográficas

1. Moraes JT, Melo AFF, Araújo C, Faria RDGS, Ferreira NR, Belo VS. Anthropometric and dietetic evaluation of people with ileostomies. *Arq Gastroenterol.* 2019;56(1):34-40. doi: 10.1590/S0004-2803.201900000-07
2. Ma H, Li X, Yang H, Qiu Y, Xiao W. The Pathology and Physiology of Ileostomy. *Front Nutr.* 2022;9:842198. doi: 10.3389/fnut.2022.842198
3. de Oliveira AL, Boroni Moreira AP, Pereira Netto M, Gonçalves Leite IC. A Cross-sectional Study of Nutritional Status, Diet, and Dietary Restrictions Among Persons With an Ileostomy or Colostomy. *Ostomy Wound Manage.* 2018;64(5):18-29.
4. Seifarth C, Augustin LN, Lehmann KS, Stroux A, Lauscher JC, Kreis ME, et al. Assessment of Risk Factors for the Occurrence of a High-Output Ileostomy. *Front Surg.* 2021;8:642288. doi: 10.3389/fsurg.2021.642288
5. Claessens I, Tielemans C, Nilsson C, Stirling Z, Probert R, Hansen A, et al. The Ostomy Life Study: The everyday challenges faced by people living with a stoma in a snapshot. *Gastrointestinal Nursing.* 2015;13(5):18-25. doi: 10.12968/gasn.2015.13.5.18
6. Malik T, Lee MJ, Harikrishnan AB. The incidence of stoma related morbidity - a systematic review of randomised controlled trials. *Ann R Coll Surg Engl.* 2018;100(7):501-8. doi: 10.1308/rcsann.2018.0126
7. Santamaría MM, Villafranca JJA, Abilés J, Ruiz Fr, Navarro PU, Goitia BT. Impact of a nutrition consultation on the rate of high output stoma-related readmission: an ambispective

- cohort study. *Scientific Reports*. 2021;11(1):16620. doi: 10.1038/s41598-021-96136-7
8. Rowe KM, Schiller LR. Ileostomy diarrhea: Pathophysiology and management. *Proc (Bayl Univ Med Cent)*. 2020;33(2):218-226. doi: 10.1080/08998280.2020.1712926
 9. Crawford N, Brooke BN. Ileostomy chemistry. *Lancet*. 1957;272(6974):864-867. doi: 10.1016/S0140-6736(57)91394-6
 10. Hill GL, Millward SF, King RF, Smith RC. Normal ileostomy output: close relation to body size. *BMJ*. 1979;2(6194):831-2. doi: 10.1136/bmj.2.6194.831-a
 11. Migdanis A, Koukoulis G, Mamaloudis I, Baloyiannis I, Migdanis I, Vagena X, et al. The effect of a diverting ileostomy formation on nutritional status and energy intake of patients undergoing colorectal surgery. *Clin Nutr ESPEN*. 2020;40:357-362. doi: 10.1016/j.clnesp.2020.08.002
 12. Vasilopoulos G, Makrigianni P, Polikandrioti M, Tsiampouris I, Karayiannis D, Margari N, et al. Pre- and Post-Operative Nutrition Assessment in Patients with Colon Cancer Undergoing Ileostomy. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(17):6124. doi: 10.3390/ijerph17176124
 13. Nightingale JMD. How to manage a high-output stoma. *Frontline Gastroenterol*. 2022;13(2):140-151. doi: 10.1136/flgastro-2018-101108
 14. Arenas Villafranca JJ, López-Rodríguez C, Abilés J, Rivera R, Gándara Adán N, Utrilla Navarro P. Protocol for the detection and nutritional management of high-output stomas. *Nutr J*. 2015;14:45. doi: 10.1186/s12937-015-0034-z
 15. Moreno Santa María M, Arenas Villafranca JJ, Abilés J, Faus Felipe V, Utrilla Navarro P, Tortajada Goitia B. Assessment of the importance of ostomy patients' understanding of dietary and lifestyle recommendations. *Nutr Hosp*. 2022;39(3):610-614. doi: 10.20960/nh.03906
 16. Takeda M, Takahashi H, Haraguchi N, Miyoshi N, Hata T, Yamamoto H, et al. Factors predictive of high-output ileostomy: a retrospective single-center comparative study. *Surg Today*. 2019;49(6):482-487. doi: 10.1007/s00595-018-1756-2
 17. Fiorindi C, Luceri C, Dragoni G, Piemonte G, Scaringi S, Staderini F, et al. GLIM Criteria for Malnutrition in Surgical IBD Patients: A Pilot Study. *Nutrients*. 2020;12(8):2222. doi: 10.3390/nu12082222
 18. Vienna declaration: Nutritional care is a human right [Internet]. Viena: ESPEN; 2022 [consultado el 26 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.espen.org/espen/vienna-declaration-nutritional-care-is-a-human-right>
 19. Cárdenas Braz D, Bermúdez C, Echeverri S, Pérez A, Puentes M, Lopez L, et al. Declaración Internacional sobre el Derecho al Cuidado Nutricional y la Lucha contra la Malnutrición: Declaración de Cartagena. *Rev Nutr Clín Metab*. 2019;2(Supl 1):14-23. doi: 10.35454/rncm.v2supl1.015
 20. Serón-Arbeloa C, Labarta-Monzón L, Puzo-Foncillas J, Mallor-Bonet T, Lafita-López A, Bueno-Vidales N, et al. Malnutrition Screening and Assessment. *Nutrients*. 2022;14(12):2392. doi: 10.3390/nu14122392
 21. Cederholm T, Jensen GL, Correia MITD, Gonzalez MC, Fukushima R, Higashiguchi T, et al. GLIM Core Leadership Committee; GLIM Working Group. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition - A consensus report from the global clinical nutrition community. *Clin Nutr*. 2019;38(1):1-9. doi: 10.1016/j.clnu.2018.08.002
 22. Michońska I, Polak-Szczybyło E, Sokal A, Jarmakiewicz-Czaja S, Stępień AE, Dereń K. Nutritional Issues Faced by Patients with Intestinal Stoma: A Narrative Review. *J Clin Med*. 2023;12(2):510. doi: 10.3390/jcm12020510
 23. Toledano S, Sackey J, Willcutts K, Parrott JS, Tomesko J, Al-Mazrou AM, et al. Exploring the Differences Between Early and Traditional Diet Advancement in Postoperative Feeding Outcomes in Patients With an Ileostomy or Colostomy. *Nutr Clin Pract*. 2019;34(4):631-8. doi: 10.1002/ncp.10245
 24. Akbulut G. Nutrition in Stoma Patients: A Practical View of Dietary Therapy. *International J Hematol Oncol*. 2011;21(1):61-6. doi: 10.4999/uhod.10082
 25. Liu C, Bhat S, Sharma P, Yuan L, O'Grady G, Bissett I. Risk factors for readmission with dehydration after ileostomy formation: A systematic review and meta-analysis. *Colorectal Dis*. 2021;23(5):1071-1082. doi: 10.1111/codi.15566
 26. Nagle D, Pare T, Keenan E, Marcet K, Tizio S, Poylin V. Ileostomy pathway virtually eliminates readmissions for dehydration in new ostomates. *Dis Colon Rectum*. 2012;55(12):1266-72. doi: 10.1097/DCR.0b013e31827080c1
 27. Iqbal A, Raza A, Huang E, Goldstein L, Hughes SJ, Tan SA. Cost Effectiveness of a Novel Attempt to Reduce Readmission after Ileostomy Creation. *JLS*. 2017;21(1):e2016.00082. doi: 10.4293/JLS.2016.00082
 28. Klek S, Forbes A, Gabe S, Holst M, Wanten G, Irtun Ø, et al. Management of acute intestinal failure: A position paper from the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) Special Interest Group. *Clin Nutr*. 2016;35(6):1209-18. doi: 10.1016/j.clnu.2016.04.009
 29. Cooper G, Chiang P. Management of a High Output Ileostomy - An Evidence Based Review of Current Clinical Practice. *Int J Med Rev Case Rep*. 2021;5(7):7-12. doi: 10.5455/IJMRCR.High-Output-Ileostomy
 30. Cuerda C, Pironi L, Arends J, Bozzetti F, Gillanders L, Jeppesen PB, et al. ESPEN practical guideline: Clinical nutrition in chronic intestinal failure. *Clin Nutr*. 2021;40(9):5196-220. doi: 10.1016/j.clnu.2021.07.002
 31. Mitchell A, Perry R, England C, Searle A, Atkinson C. Dietary management in people with an ileostomy: a scoping review protocol. *JBISRIR*. 2017;2017-003764
 32. Matsuzawa H, Munakata S, Kawai M, Sugimoto K, Kamiyama H, Takahashi M, et al. Analysis of ileostomy stool samples reveals dysbiosis in patients with high-output stomas. *Biosci Microbiota Food Health*. 2021;40(3):135-143. doi: 10.12938/bmfh.2020-062

33. Chandankhede SR, Kulkarni AP. Acute Intestinal Failure. *Indian J Crit Care Med.* 2020;24(Suppl 4):S168-S174. doi: 10.5005/jp-journals-10071-23618
34. Diet guidelines for people with an ileostomy [Internet]. Memorial Sloan Kettering Cancer Center; 2022 [consultado el 26 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.mskcc.org/pdf/cancer-care/patient-education/diet-guidelines-people-ileostomy>
35. Eating with an ostomy: A Comprehensive Nutrition Guide for Those Living with an Ostomy [Internet]. Estados Unidos: UOAA; 2020 [consultado el 26 de marzo de 2023]. Disponible en: https://www.ostomy.org/wp-content/uploads/2022/02/Eating_with_an_Ostomy_2022-02.pdf
36. Bischoff SC, Escher J, Hébuterne X, Klęk S, Krznaric Z, Schneider S, et al. ESPEN practical guideline: Clinical Nutrition in inflammatory bowel disease. *Clin Nutr.* 2020;39(3):632-653. doi: 10.1016/j.clnu.2019.11.002
37. Wilkinson-Smith VC, Major G, Ashleigh L, Murray K, Hoad CL, Marciani L, et al. Insights Into the Different Effects of Food on Intestinal Secretion Using Magnetic Resonance Imaging. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2018;42(8):1342-1348. doi: 10.1002/jpen.1157
38. Diet and nutrition when you have an ileostomy [Internet]. St. Joseph's Healthcare Hamilton; 2013 [consultado el 26 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://rb.gy/qy19o>
39. Pérez Lizaur AB, Palacios González B. Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes. México: Cuadernos de Nutrición (Fomento de Nutrición y Salud); 2022.



Métodos de tamizaje nutricional en el paciente adulto hospitalizado: una revisión de la literatura

Methods of nutritional screening in hospitalized adult patients: a literature review

Métodos de triagem nutricional no paciente adulto hospitalizado: uma revisão da literatura

Harumi Rivas Acosta¹, Fernand Vedrenne-Gutiérrez^{1,2}, Vanessa Fuchs-Tarlovsky^{1,3*}.

Recibido: 17 de mayo de 2023. Aceptado para publicación: 13 de julio de 2023.

Primero en línea: 14 de julio de 2023.

<https://doi.org/10.35454/rncm.v6n4.547>

Resumen

La desnutrición en pacientes hospitalizadas constituye un serio problema ya que se asocia con resultados clínicos deficientes, estadías hospitalarias más prolongadas, mayor morbilidad, mortalidad y mayores costos hospitalarios. Estudios han indicado que los pacientes con desnutrición intrahospitalaria también presentan una respuesta inmune deficiente, fuerza muscular reducida, dificultad para ser retirados del ventilador por fatiga respiratoria, termorregulación alterada, anomalías de micronutrientes, caquexia, sarcopenia, fragilidad y deterioro de la cicatrización de heridas.

Por su parte, los métodos de tamizaje nutricional son una herramienta de gran utilidad para identificar de una manera sencilla y rápida a los pacientes con riesgo de desnutrición y, de esta manera, determinar si se justifica una evaluación más detallada y, por tanto, beneficiar del cuidado nutricional.

En el presente artículo se pretende hacer una revisión de narrativa sobre los principales métodos tamizaje nutricional implementados en personas con cáncer, enfermedad renal y en estado crítico hospitalizadas para evaluar las diferencias que hay entre estas. Para esto se realizó una revisión de la literatura científica consultando la base de datos PubMed y Google Académico. Se incluyeron en la revisión a todos los estudios publicados entre 2010 y

Summary

The presence of hospital malnutrition has long been recognized as a severe problem within hospital institutions and those responsible for providing medical care, since it is associated with poor clinical results, longer hospital stays, higher mortality, morbidity, and increased hospital costs. In addition, studies have indicated that patients with in-hospital malnutrition also have a poor immune response, reduced muscle strength, difficulty in weaning from ventilator due to respiratory fatigue, altered thermoregulation, micronutrient abnormalities, cachexia, sarcopenia, frailty, and impaired wound healing.

For their part, nutritional screening methods are a very handy tool for quickly and easily identifying patients at risk of malnutrition and, thus, determining whether a more detailed evaluation is warranted and excluding those patients who are not at risk.

This article intends to make a narrative review of the main nutritional screening methods implemented in people with cancer, kidney disease and hospitalized in critical condition to assess the differences between them. For this purpose, a review of the scientific literature was carried out, consulting the PubMed database and Google Scholar. All studies published between 2010 and 2021 in English and Spanish that present an abstract, objectives, definitions, results, and conclusions

Resumo

A desnutrição em pacientes hospitalizados é um problema sério, pois está associada a resultados clínicos ruins, maior tempo de internação, aumento da morbidade e da mortalidade e custos hospitalares mais altos. Estudos indicaram que os pacientes com desnutrição hospitalar também apresentam resposta imunológica deficiente, força muscular reduzida, dificuldade de desmame do ventilador devido à fadiga respiratória, termorregulação prejudicada, anormalidades de micronutrientes, caquexia, sarcopenia, fragilidade e deterioração da cicatrização de feridas.

Por sua vez, os métodos de triagem nutricional são uma ferramenta muito útil para identificar de forma fácil e rápida os pacientes em risco de desnutrição e, assim, determinar se uma avaliação mais aprofundada é necessária e, portanto, se beneficiam dos cuidados nutricionais. Este artigo tem como objetivo fazer uma revisão narrativa dos principais métodos de triagem nutricional implementados em pessoas hospitalizadas com câncer, doença renal e pacientes críticos, a fim de avaliar as diferenças entre eles. Para isso, foi feita uma revisão da literatura científica consultando o banco de dados PubMed e o Google Acadêmico.

Foram incluídos na revisão todos os estudos publicados entre 2010 e 2021, em inglês e espanhol, que apresentavam resumo, objetivos, definições, resultados e



2021 en inglés y en español que presenten resumen, objetivos, definiciones, resultados y conclusiones sobre los métodos de tamizaje nutricional en pacientes adultos hospitalizados o pacientes oncológicos, con enfermedad renal y críticos.

Palabras clave: desnutrición hospitalaria, tamizaje nutricional, paciente adulto, cáncer, enfermedad renal, paciente crítico.

on screening methods and nutritional assessment in adult hospitalized patients or cancer patients, with kidney disease, and critical were included.

Keywords: Hospital malnutrition; Nutritional screening; Adult patient; Cancer; Kidney disease; Critical patient.

conclusões sobre os métodos de triagem nutricional em pacientes adultos hospitalizados ou pacientes oncológicos, com doença renal e críticos.

Palavras-chave: desnutrição hospitalar, triagem nutricional, paciente adulto, câncer, doença renal, paciente crítico.

¹ Departamento de Salud, Universidad Iberoamericana. Ciudad de México, México.

² Escuela de Ciencias de la Salud, Universidad Anahuac Campus Norte. Huixquilucan, Estado de México, México.

³ Departamento de Nutrición Clínica, Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga". Ciudad de México, México.

***Correspondencia:** Vanessa Fuchs Tarlovsky.
dravanessafuchs@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La desnutrición en pacientes hospitalizados es un problema frecuente que puede llevar a resultados clínicos deficientes, estadías hospitalarias más largas, mayor mortalidad y mayores costos hospitalarios. Realizar un tamizaje nutricional en las primeras 24 horas de ingreso hospitalario es fundamental para detectar la desnutrición y priorizar la atención y las intervenciones oportunas⁽¹⁻⁵⁾.

En México, la prevalencia de riesgo de desnutrición hospitalaria es del 43 %, mientras que en otros países latinoamericanos la prevalencia es de al menos el 40 %. Además, la desnutrición a menudo se considera un estado secundario a la patología primaria y no se diagnostica, trata y sigue adecuadamente^(3,6-9).

La detección temprana de la desnutrición y una adecuada intervención nutricional son fundamentales para mejorar la atención médica, y reducir los costos y las complicaciones relacionadas con la desnutrición intrahospitalaria⁽⁴⁾.

De acuerdo con el Comité experto de la *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism* (ESPEN), las herramientas de tamizaje nutricional se han diseñado para detectar desnutrición en pacientes y prever si es probable que esta desnutrición empeore o afecte las condiciones presentes y futuras del paciente. Las herramientas de tamizaje se basan en cuatro principios principales: la condición actual del paciente, la estabilidad de la condición, la posibilidad de empeoramiento de la condición y el riesgo de aceleración del deterioro nutricional. La validez predictiva, de contenido y fiabilidad,

son algunas de las formas en las que se puede evaluar la utilidad y la calidad de las herramientas de tamizaje nutricional⁽¹⁰⁾.

Algunas de las herramientas de tamizaje recomendadas por ESPEN y ASPEN son: MUST (Malnutrition Universal Screening Tool), NRS 2002 (Nutritional Risk Screening-2002) y MNA (Mini Nutritional Assessment). Cada una tiene un propósito específico y ha sido evaluada para determinar su validez y fiabilidad (Figura 1)^(10,11).

Los motivos para el desarrollo de esta revisión se centran principalmente en la importancia de abordar la desnutrición hospitalaria, ya que está asociada con un mayor riesgo de complicaciones. Las intervenciones nutricionales pueden reducir las complicaciones y mejorar los resultados, y las herramientas de tamizaje nutricional son útiles para identificar a los pacientes con mayor riesgo y priorizar las intervenciones^(7,8). Al haber un gran número de métodos de tamizaje nutricional usados de manera general y en distintas patologías, es difícil determinar cuáles son los adecuados y con mayor validez. De este modo, en el presente trabajo se busca identificar las principales herramientas de tamizaje nutricional del paciente adulto hospitalizado, pacientes con cáncer, enfermedad renal y en estado crítico hospitalizados con base en evidencia científica.

Para lograr esto, se analizaron las principales herramientas de tamizaje nutricional del paciente adulto hospitalizado, y se discutió la utilidad y validez de estas en el paciente adulto con cáncer, el paciente adulto con enfermedad renal crónica y el paciente

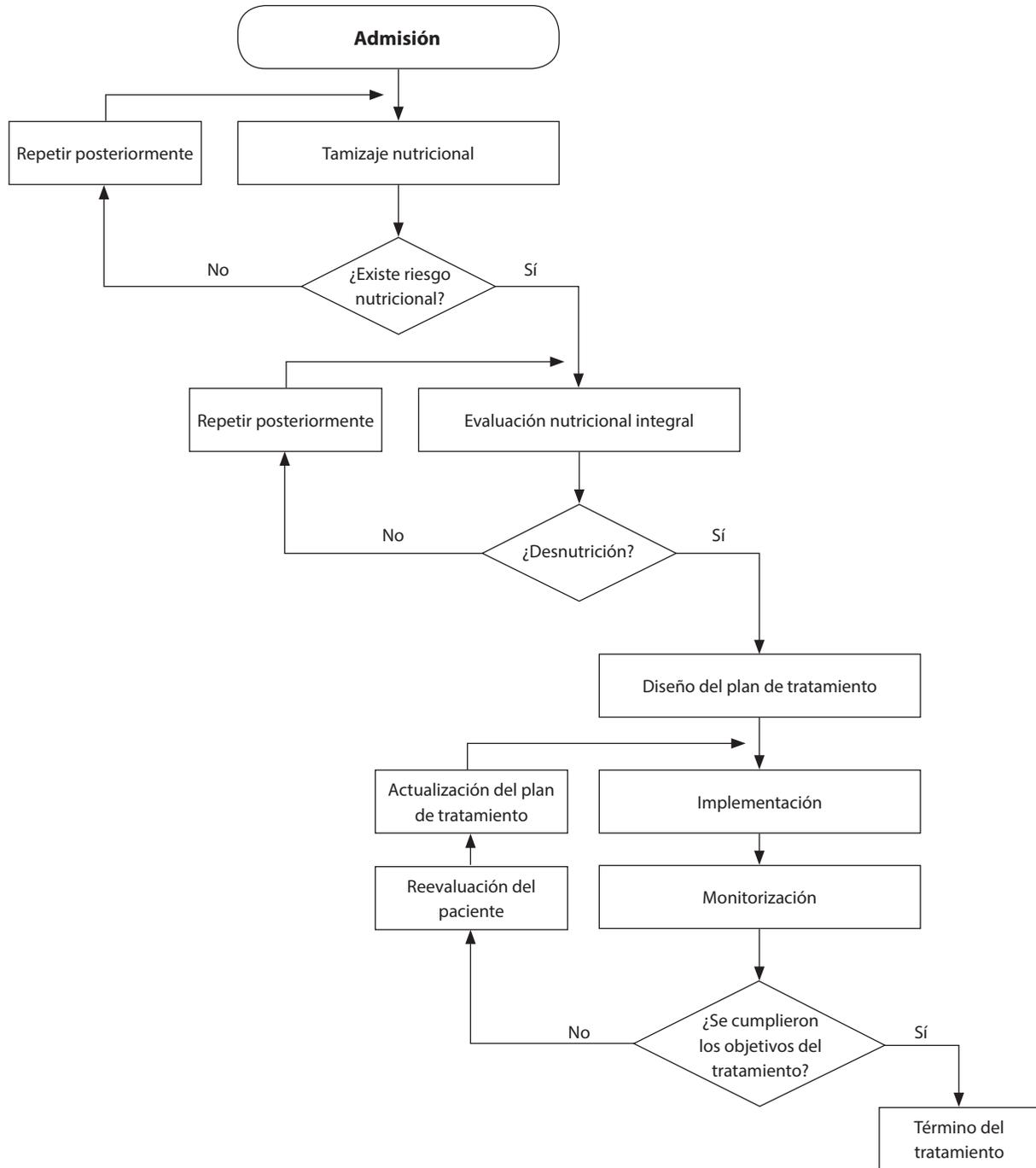


Figura 1. Tamizaje y evaluación nutricional⁽³⁾.

adulto en estado crítico. Esta revisión se enfoca en identificar las principales herramientas de tamizaje nutricional en tres patologías específicas que no han sido lo suficientemente abordadas en la detección temprana de la desnutrición.

METODOLOGÍA

Se desarrollaron estrategias de búsqueda de literatura utilizando encabezados de temas médicos (MeSH) acerca de métodos de tamizaje nutricional.

Se realizó una revisión de la literatura científica consultando la base de datos PubMed. Se utilizó el término de investigación “*nutritional screening tools of hospitalized adult patients*” y “*(nutritional screening) AND (hospitalized patients [Title/Abstract])*”, además se realizó una búsqueda en Google Académico utilizando los términos: *ASPEN Guidelines*, *ESPEN Guidelines* y métodos de tamizaje nutricional. Se incluyeron en la revisión a todos los estudios publicados entre 2010 y 2021 en inglés y en español que presenten resumen, objetivos, definiciones, resultados y conclusiones sobre los métodos de tamizaje nutricional en pacientes adultos hospitalizados o pacientes oncológicos, con enfermedad renal y críticos. Se seleccionaron los estudios publicados entre 2010 y 2021, ya que cuentan con más información detallada de los métodos de tamizaje.

Los estudios fueron excluidos si cumplían con alguno de los siguientes criterios:

- estudios acerca de tamizaje nutricional en niños y/o adolescentes (población < 18 años), adultos mayores y mujeres embarazadas;
- investigación con población no hospitalizada o;
- estudios de tamizaje nutricional con pacientes diferentes a oncológicos, con enfermedad renal y críticos.

Para la identificación de los estudios de interés, se utilizó el diagrama de flujo disponible en la Figura 2⁽¹²⁾. Los títulos producidos por la búsqueda realizada en la base de datos PubMed y Google Académico fueron seleccionados de forma independiente. Posteriormente, se obtuvo el número total de registros después de eliminar los duplicados para revisión inicial (n=69). Se excluyeron los artículos cuyo título no era relevante a nuestra pregunta de investigación y se seleccionaron 39 artículos para revisión del resumen. De esta muestra, se encontraron 19 estudios cuyo resumen no cumplía con los criterios de inclusión. Finalmente, se hizo una lectura completa de 20 artículos y se excluyeron cuatro estudios más para tener una muestra final de 16 artículos.

Los estudios incluidos, resumidos en la Tabla 1, son revisiones sistemáticas, estudios multicéntricos, un estudio observacional, transversal y unicéntrico, un estudio de viabilidad prospectivo, descriptivo y unicéntrico, un estudio observacional transversal y un estudio de validación prospectiva de criterio.

RESULTADOS

En la Tabla 1 se presentaron los resultados de esta revisión narrativa respecto a las principales herramientas de

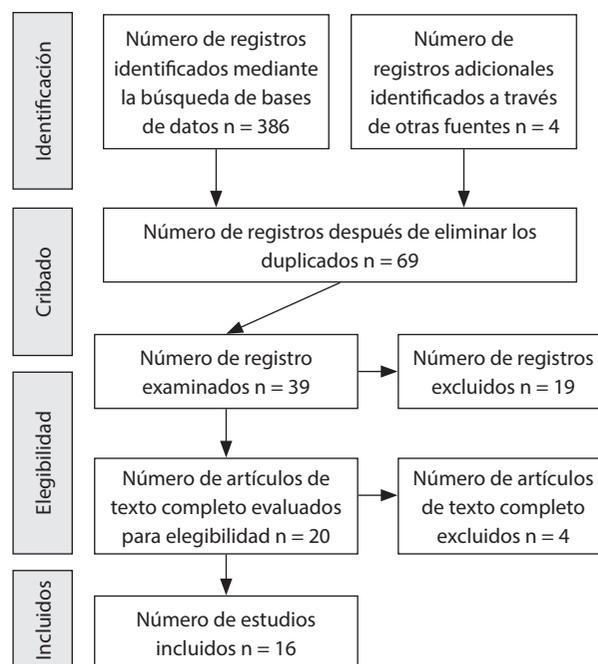


Figura 2. Diagrama de flujo de PRISMA⁽¹²⁾.

tamizaje en pacientes hospitalizados con enfermedades oncológicas, pacientes en estado crítico y con enfermedad renal. En cuanto a los pacientes hospitalizados, se identificó que cuatro artículos hacen referencia al uso de las herramientas de tamizaje NRS 2002, SGA y MUST. En el caso de pacientes oncológicos hospitalizados, un artículo habla sobre NRS 2002 y cuatro artículos hacen referencia a PG-SGA, MST y MUST. Por otro lado, en pacientes críticos, un artículo habla sobre criterios GLIM y dos artículos sobre MUST y mNUTRIC. Finalmente, en pacientes con enfermedad renal se identificó que tres artículos hacen referencia a PG-SGA-SF, Renal iNUT y R-NST, respectivamente.

La mayoría de los artículos incluidos en esta revisión utilizaron la validez predictiva para evaluar las herramientas de tamizaje, dicha validez determina si las personas identificadas como en riesgo obtendrán beneficios para la salud de la intervención derivada de los resultados del tamizaje⁽¹⁰⁾.

Se identificaron 20 herramientas de tamizaje en los estudios revisados, aunque solo dos analizaron cada herramienta de forma detallada.

En el estudio de Skipper y colaboradores⁽¹¹⁾ se calificó la evidencia de nueve herramientas de tamizaje en una escala de grado I a IV, evaluando la validez y la

Tabla 1. Principales resultados de artículos acerca de métodos de tamizaje nutricional

Autor/es	Año	Población	Resultados	Validez	Herramientas utilizadas	Conclusiones
Henrik H Rasmussen, Mette Holst, Jens Kondrup.	2010	Población hospitalaria general	NRS 2002 parece ser la mejor herramienta de tamizaje validada, en términos de validez predictiva; es decir, el resultado clínico mejora cuando se trata a los pacientes identificados como de riesgo ⁽¹³⁾ .	NRS 2002 presentó buena validez predictiva.	NRS 2002, MNA, MUST.	El tamizaje debe ser un proceso simple y rápido, además, debe ser lo suficientemente sensible para detectar a todos o casi todos los pacientes con riesgo nutricional ⁽¹³⁾ .
Annalynn Skipper, Maree Ferguson, Kyle, Thompson y colaboradores	2012	Adultos mayores de 18 años en un entorno de atención hospitalaria	Se evaluaron 11 herramientas de detección de desnutrición para determinar validez y confiabilidad. Una sola herramienta, el NRS 2002, recibió un grado I (evidencia buena), 4 herramientas recibieron un grado II (evidencia justa) y el resto recibió un grado III (evidencia limitada) ⁽¹⁴⁾ .	NRS 2002 presentó buena validez predictiva.	NRS 2002, MST, NST/BAPEN, MNA-SF, NRS, SCREEN II, Rapid Screen, Tool #1.	Se prefieren las herramientas que son simples, rápidas y fáciles de completar por personal no capacitado profesionalmente, como personal administrativo, pacientes o miembros de la familia, a las herramientas que requieren cálculos, como el IMC y el porcentaje de pérdida de peso ⁽¹⁴⁾ .
Marian AE, Van Bokhorst-de van der Schueren y colaboradores	2014	Población hospitalaria general	SGA, NRS 2002 y MUST funcionan bien en la predicción de resultados en aproximadamente la mitad de los estudios revisados en adultos ⁽¹⁵⁾ .	SGA, NRS 2002 y MUST, mostraron una validez predictiva de regular a buena.	NRI, MNA, MNA-SF, NUFEE, Simple screening tool I y II, SGA, NSE Q, NRS, MST, MUST.	Para la población hospitalaria de adultos, el SGA, NRS 2002 y MUST mostraron una validez predictiva de regular a buena para predecir la duración hospitalaria, la mortalidad o las complicaciones ⁽¹⁵⁾ .
Hershkovich, AH Stark, CS Levi y colaboradores	2016	Población hospitalaria general	De 94 pacientes, ambas herramientas reconocieron con éxito 13 como de alto riesgo; sin embargo, la herramienta MUST identificó 5 pacientes adicionales, mientras que el RANCS identificó 16 pacientes diferentes que estaban infradiagnosticados según los criterios MUST ⁽¹⁶⁾ .	No se especifica.	MUST, RANCS.	Ninguna herramienta por sí sola podría clasificar de manera consistente el estado nutricional de los pacientes ⁽¹⁶⁾ .
Annalynn Skipper, Anne Coltman, Jennifer Tomesko y colaboradores	2020	Población hospitalaria general mayores de 19 años	SNAQ y NRS 2002 exhibieron una validez y confiabilidad moderadas ⁽¹⁷⁾ .	SNAQ y NRS 2002 tuvieron una validez predictiva moderada.	MST, MUST, MNA-SF, SNAQ, MNA-SF-BMI, NRS-2002.	Se debe establecer la validez y confiabilidad mínima de las herramientas para detectar la desnutrición en adultos para dar forma a la investigación futura ⁽¹⁷⁾ .
Michèle Leuenberger, Silvia Kurmann, Zeno Stanga	2010	Pacientes oncológicos hospitalizados	El valor predictivo positivo del PG-SGA fue del 95 % y el valor predictivo negativo fue del 93 %. MST tiene una validez relativa, sensibilidad y especificidad aceptables en relación con PG-SGA para identificar pacientes ambulatorios con cáncer ⁽¹⁸⁾ .	MST y PG-SGA tuvieron una validez aceptable.	MUST, NRS 2002, MNA, SGA, MST, PG-SGA.	El MST y el PG-SGA son las mejores herramientas de detección validadas para su uso en pacientes oncológicos, pero se necesitan más investigaciones que utilicen tamaños de muestra más grandes para este grupo de pacientes ⁽¹⁸⁾ .

Tabla 1. Principales resultados de artículos acerca de métodos de tamizaje nutricional
(continuación)

Autor/es	Año	Población	Resultados	Validez	Herramientas utilizadas	Conclusiones
Lilia Castillo-Martínez, Denisse Castro-Eguiluz, Erika Thalia Copca-Mendoza y colaboradores	2018	Pacientes oncológicos en tratamiento	El MST es un fuerte predictor de riesgo nutricional y está relacionado con el PG-SGA (100 % de sensibilidad, 92 % de especificidad, 0,8 valor predictivo positivo y 1,0 valor predictivo negativo) ⁽¹⁹⁾ .	No se especifica.	NRS, PG-SGA, MST.	Tras aplicar el NRS o MST a los pacientes ambulatorios oncológicos, se recomienda el uso del PG-SGA, ya que este último incluye una recolección de datos más exhaustiva ⁽¹⁹⁾ .
Nélia Pinheiro, Thalita Alves de Barros, Carla de Oliveira y colaboradores	2019	Pacientes oncológicos	PG-SGA mostró una mejor sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivos y negativos (98 %, 82 %, 95 % y 93 %, respectivamente), así como predictivos de la supervivencia global en pacientes con cáncer ⁽²⁰⁾ .	PG-SGA mostró una mejor validez predictiva.	SGA, PG-SGA, MNA, MUST, MST, PNI, NRS 2002.	PG-SGA se destacó y se recomienda su uso en pacientes con cáncer, además los organismos internacionales recomiendan el NRS 2002 ⁽²⁰⁾ .
Zhihong Zhang, Zhong Wan, Yu Zhu y colaboradores	2021	Pacientes adultos oncológicos	De los 637 pacientes incluidos, el 24,8 % y el 15,4 % de los pacientes tenían un riesgo moderado/alto de desnutrición utilizando NRS 2002 y MUST. Se encontró que NRS 2002 se correlacionó mejor con los criterios GLIM ⁽²¹⁾ .	No se especifica.	NRS 2002, MUST, PG-SGA, GLIM.	NRS 2002 se correlacionó mejor con los criterios de diagnóstico de desnutrición GLIM que MUST ⁽²¹⁾ .
Emilie Reber, Maria F Vasiloglou y colaboradores	2021	Pacientes oncológicos	Todas las herramientas de tamizaje abordadas en este artículo concuerdan sustancial o moderadamente entre sí. Algunas pueden ayudar a detectar el riesgo nutricional, otras pueden predecir el resultado clínico y otras pueden hacer ambas cosas en poblaciones definidas ⁽²²⁾ .	No se especifica.	NRS 2002, MUST, MST, MNA, SGA, Nutriscore.	Actualmente no existe una herramienta de detección general que pueda predecir el resultado clínico en cada grupo de pacientes, en todos los entornos de atención, especialmente no para la población oncológica, debido a la heterogeneidad de la enfermedad ⁽²²⁾ .
Marta Gascón-Ruiz, Diego Casas-Deza, Irene Torres-Ramón y colaboradores	2021	Pacientes oncológicos	Las herramientas MST, MUST y Nutriscore tuvieron un mayor grado de concordancia con GLIM en comparación con ESPEN ⁽²³⁾ .	No se especifica.	GLIM	El uso de criterios con mayor sensibilidad, como los nuevos criterios GLIM, podría ayudar al diagnóstico precoz y, por tanto, a la intervención precoz en los pacientes oncológicos ⁽²³⁾ .
Miriam Theilla, Ilya Kagan, Merav Rigler y colaboradores	2021	Pacientes de la UCI	Los criterios de desnutrición GLIM se correlacionaron significativamente con la evaluación SGA estándar de oro y con un bajo IMC. Los criterios de GLIM obtuvieron una sensibilidad del 85 % y especificidad del 79 % ⁽²⁴⁾ .	No se especifica.	GLIM, SGA.	La evaluación de desnutrición GLIM parece ser aceptable en el entorno de la UCI ⁽²⁴⁾ .

Tabla 1. Principales resultados de artículos acerca de métodos de tamizaje nutricional
(continuación)

Autor/es	Año	Población	Resultados	Validez	Herramientas utilizadas	Conclusiones
Trudy Egan, Lee-anne, Haylee Morgan y colaboradores	2021	Pacientes adultos críticamente enfermos	El tamizaje realizado con MUST tardó mucho menos en completarse que el tamizaje con la herramienta mNUTRIC. El tiempo mínimo necesario para la detección MUST fue de 4 minutos, en comparación con 13 minutos para mNUTRIC ⁽²⁵⁾ .	No se especifica.	MUST, mNUTRIC	La herramienta de tamizaje MUST puede ser la herramienta de detección de riesgos nutricionales más factible para su uso en adultos críticamente enfermos con ventilación mecánica no invasiva ⁽²⁵⁾ .
CM Kosters MGA van den Berg, HW van Hamersvelt	2019	Pacientes con ERC	El 44 % de los pacientes tenía desnutrición, lo que fue detectado por MUST en el 24 % y por PG-SGA-SF en el 78 % ⁽²⁶⁾ .	No se especifica.	PG-SGA-SF, MUST.	La mayoría de los pacientes desnutridos con ERC no se identificaron con el MUST, mientras que el PG-SGA-SF detectó a la mayoría de ellos. La combinación de PG-SGASF con el ítem "estrés metabólico" tuvo la mayor precisión general para detectar desnutrición ⁽²⁶⁾ .
HS Jackson HL MacLaughlin, A Vidal-Diez, A Banerjee D.	2019	Pacientes con ERC	Usando iNUT, el 49 % de los pacientes tenían un mayor riesgo de desnutrición, el 35 % requirió derivación dietética. iNUT fue más sensible que MUST para identificar un mayor riesgo de desnutrición (92,1 % frente a 44,4 %) y derivación dietética (69,8 % frente a 15,9 %). La especificidad de iNUT para el aumento del riesgo fue del 82,1 % y del 92,3 % para la derivación dietética ⁽²⁷⁾ .	Renal iNUT presentó una mejor validez en comparación con MUST.	MUST, SGA, Renal iNUT.	El Renal iNUT es una herramienta de evaluación nutricional válida y fiable cuando se utiliza en pacientes en salas renales especializadas ⁽²⁷⁾ .
YA Xia, A Healy, R Kruger	2016	Pacientes con ERC	La herramienta SGA y R-NST clasificaron al 53,3 % y al 68,0 % de los pacientes como desnutridos o en riesgo de desnutrición, respectivamente. Se determinó que el R-NST era válido para detectar el riesgo de desnutrición (sensibilidad = 97,3 %, especificidad = 74,4 %) en comparación con el SGA. El R-NST también mostró capacidad para reconocer la intervención dietética oportuna requerida debido a condiciones renales ⁽²⁸⁾ .	No se especifica	SGA, MUST, MST, R-NST	El R-NST es una buena herramienta de detección para identificar pacientes renales hospitalizados con riesgo de desnutrición ⁽²⁸⁾ .

ERC: enfermedad renal crónica; IMC: índice de masa corporal; UCI: unidad de cuidados intensivos.

confiabilidad. Solo NRS 2002 recibió una calificación grado I, mientras que MST, MUST y NST/BAPEN recibieron una calificación grado II, y el resto recibió una calificación grado III. La herramienta SNAQ recibió un grado V porque no se evaluó con un estándar de referencia aceptable para determinar su validez⁽¹⁴⁾. En otro estudio de Marian A. y colaboradores⁽¹²⁾ que evaluó diez herramientas de tamizaje, se encontró que todas las herramientas mostraron resultados inconsistentes, excepto MUST. Las herramientas MST y SNAQ tuvieron un desempeño regular⁽¹⁵⁾.

Ambos estudios puntualizan que no se debe confiar completamente en una sola herramienta para evaluar el estado nutricional de los pacientes, y que el juicio clínico debe seguir siendo importante en la evaluación nutricional. Se recomienda seleccionar herramientas de tamizaje considerando la calidad y disponibilidad de la evidencia, así como la facilidad de uso por personal no capacitado profesionalmente y la disponibilidad de los datos necesarios para llevarla a cabo. Las herramientas simples y rápidas son preferibles a las que requieren cálculos complejos^(14,15).

DISCUSIÓN

Existen diferencias notables entre los principales métodos de tamizaje, principalmente en cuanto al tipo de población a la que van dirigidos y su validez predictiva para ciertos componentes. Por ejemplo, el método de tamizaje MUST se utiliza principalmente para identificar adultos en riesgo de malnutrición en la comunidad, pero también ESPEN recomienda su uso en pacientes hospitalizados por su buena confiabilidad y validez. En comparación con NRS 2002, MUST tiene un desempeño menor, pero una mayor validez predictiva para la longitud de la estancia hospitalaria (LOS). A diferencia de MUST, NRS 2002 tiene una clasificación de gravedad de la enfermedad que refleja el aumento de las necesidades nutricionales y una buena validez predictiva para la mortalidad, duración de la estancia hospitalaria y complicaciones en adultos hospitalizados^(14,15). Ambos métodos de tamizaje son fáciles de realizar y requieren recursos mínimos para implementarlos, por lo que su uso será determinado por el hospital, el personal de salud o los objetivos de la intervención nutricional⁽¹⁵⁾.

Es importante mencionar que los criterios GLIM son utilizados para el diagnóstico de desnutrición. En los criterios GLIM se encuentra una clasificación de criterios fenotípicos y etiológicos que ayudan al diagnóstico de desnutrición.

Después de examinar los artículos elegibles en esta revisión y tomando en cuenta lo anterior, se identificaron las principales herramientas de tamizaje para pacientes adultos hospitalizados como MUST y NRS 2002.

MUST

Su validez de contenido se ha descrito mediante un grupo de trabajo multidisciplinar en su elaboración, y su aplicación se ha extendido a otros entornos de atención médica, incluidos los hospitales, en los que también se ha encontrado que tiene una buena confiabilidad y validez predictiva del riesgo de desnutrición en adultos en todos los entornos de atención, afecciones médicas y edades. Los criterios incluidos en MUST son pérdida de peso involuntaria reciente, IMC, gravedad de la enfermedad e ingesta de alimentos o problemas para comer^(14,16).

Dentro de esta revisión narrativa, cinco de los 16 artículos incluidos validaron esta herramienta para su uso en pacientes hospitalizados, pacientes oncológicos y pacientes con enfermedad renal^(15,16,23,25,29).

De acuerdo con van Bokhorst-de van der Schueren y colaboradores⁽¹⁵⁾, existen distintos estudios en los que se reportan que los pacientes identificados con alto riesgo de desnutrición por MUST tenían una mayor LOS que aquellos con una puntuación baja, además tiene validez predictiva tanto para estancia hospitalaria, complicaciones y muerte. Aunque cabe destacar que, comparado con NRS 2002, su desempeño es ligeramente menor ya que subestima la tasa de riesgo de desnutrición⁽¹⁵⁾.

Tomando en cuenta lo anterior, es probable que una puntuación MUST de 2 o más tenga una validez predictiva justa tanto para la LOS como para la mortalidad en pacientes adultos hospitalizados⁽¹⁵⁾.

NRS 2002

La herramienta de tamizaje NRS 2002 contiene los componentes nutricionales de la herramienta de detección universal de desnutrición (MUST) y, además, una clasificación de gravedad de la enfermedad como reflejo del aumento de las necesidades nutricionales⁽⁷⁾.

Se encontró que cinco de los 16 artículos incluidos validaron esta herramienta para su uso en pacientes hospitalizados y pacientes oncológicos^(13-15,17,21).

van Bokhorst-de van der Schueren y colaboradores⁽¹⁵⁾ señalan que el NRS 2002 muestra una validez inconsistente para detectar la desnutrición en diferentes poblaciones hospitalizadas y grupos de edad; sin

embargo, puede tener una validez predictiva de moderada a buena para la mortalidad, la duración de la estancia hospitalaria y las complicaciones en adultos⁽¹⁵⁾.

En dos de estos estudios se concluyó, con un alto nivel de evidencia, que el NRS-2002 era útil para predecir el riesgo de desnutrición en pacientes agudos hospitalizados, ya sean médicos o quirúrgicos⁽¹⁴⁾.

Cabe mencionar que la herramienta NRS-2002 se diseñó principalmente para seleccionar pacientes que se espera que se beneficien de la intervención nutricional. Contrariamente a lo esperado, en la mayoría de los estudios revisados no se informó sobre alguna intervención nutricional; sin embargo, se piensa que la mayoría de los pacientes identificados como en “riesgo de desnutrición” hayan recibido el apoyo nutricional adecuado⁽¹⁵⁾.

HERRAMIENTAS DE TAMIZAJE EN ENFERMEDADES ESPECÍFICAS (PACIENTE ONCOLÓGICO, CON ENFERMEDAD RENAL Y CRÍTICO) DEL PACIENTE ADULTO HOSPITALIZADO

Paciente oncológico

En definitiva, se han desarrollado muchas herramientas para detectar el riesgo de desnutrición, pero solo unas pocas se han validado en pacientes oncológicos. Evidentemente, el uso de herramientas o métodos de tamizaje nutricional es necesario en pacientes con cáncer incluso cuando el riesgo nutricional no está abiertamente presente, ya que se ha demostrado que el impacto de la intervención nutricional oportuna se ve reflejado en la calidad de vida de los pacientes con cáncer. Además, es importante evaluar a fondo el estado nutricional de los pacientes durante el tratamiento, en particular, los que reciben radioterapia o quimioterapia concomitante^(18,19).

En cinco de los artículos incluidos en esta revisión se mencionan que los métodos de tamizaje más recomendados para el tamizaje nutricional en pacientes con cáncer son PG-SGA, NRS 2002 y MST⁽¹⁹⁾.

De acuerdo con Leuenberger y colaboradores^(9,19), el método de tamizaje PG-SGA es el sistema más estudiado y comúnmente aceptado para una evaluación nutricional precisa de los pacientes oncológicos. Sin embargo, se piensa que es más una evaluación que una herramienta de detección rápida y sencilla. Se basa en la alfabetización del paciente, requiere más tiempo y requiere más capacitación de examinadores que el MST y NRS 2002.

No obstante, PG-SGA se considera el “estándar de oro” en pacientes oncológicos, ya que muestra mejor sensibilidad, especificidad y valores predictivos^(9,19).

La herramienta de tamizaje NRS 2002 se ha validado en ensayos de soporte nutricional realizados en pacientes hospitalizados y también se ha utilizado en pacientes ambulatorios de cáncer en el momento del diagnóstico, como una herramienta que requiere datos de fácil obtención que permiten evaluar el riesgo nutricional del paciente. Por su parte, el MST es una herramienta de tamizaje nutricional breve y sencilla que ha sido validada en pacientes oncológicos ambulatorios sometidos a radioterapia y quimioterapia. Esta herramienta de tamizaje se basa en la reciente pérdida de peso y apetito del paciente; es un fuerte predictor de riesgo nutricional y está relacionado con el PG-SGA⁽¹⁹⁾.

La American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN) recomienda el NRS 2002 en la evaluación preoperatoria, incluidos los pacientes de cirugía de cáncer que se definen en riesgo nutricional para una puntuación superior a 3 y en alto riesgo con puntuaciones superiores o iguales a 5. Por su parte, Zhang y colaboradores^(20,21) mencionan que NRS 2002 se correlacionó mejor con los criterios GLIM entre adultos con cáncer, lo que indicó que aquellos con alto riesgo nutricional según el NRS 2002 tenían más probabilidades de ser diagnosticados con desnutrición de acuerdo con los criterios GLIM^(20,21).

Castillo-Martínez y colaboradores⁽¹⁹⁾ recomiendan que tras aplicar el NRS 2002 o el MST a los pacientes ambulatorios oncológicos, se recomienda el uso del PG-SGA, ya que este último incluye una recolección de datos más exhaustiva (antropométrica, clínica, variables dietéticas, variables relacionadas con el tratamiento del cáncer y comorbilidades). PG-SGA no solo identifica el riesgo nutricional, sino también datos sobre el estado nutricional que permiten el seguimiento posterior del paciente⁽¹⁹⁾.

Paciente crítico

Por otra parte, particularmente en pacientes críticamente enfermos, realizar una valoración nutricional es difícil, por lo cual la evaluación nutricional no se realiza con regularidad. Sin embargo, de acuerdo con Theilla y colaboradores⁽²⁴⁾ existen algunos métodos de tamizaje nutricional para pacientes críticos, entre ellos el método SGA, que es una herramienta validada, conocida y confiable para evaluar la desnutrición y predecir los resultados en pacientes de la UCI. Asimismo, la evaluación de

desnutrición utilizando los criterios GLIM parece ser aceptable en el entorno de la UCI, ya que mostró una alta sensibilidad del 85 % y una especificidad del 79 % en comparación con SGA⁽²⁴⁾.

Por otro lado, en otro estudio de Egan y colaboradores⁽²⁵⁾ mencionan que MUST es la herramienta de detección de riesgos nutricionales más factible para su uso en pacientes de UCI con ventilación mecánica no invasiva, ya que requiere menos tiempo y tiene menos barreras de aplicación, en comparación con la herramienta de tamizaje mNUTRIC⁽²⁵⁾.

La herramienta de tamizaje denominada *puntuación de riesgo nutricional en pacientes críticos* (NUTRIC), desarrollada por Heyland y colaboradores, es una herramienta de evaluación del riesgo nutricional diseñada específicamente para pacientes en estado crítico. La puntuación NUTRIC incluye la edad, la puntuación Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II), la puntuación Sequential Organ Failure Assessment (SOFA), las comorbilidades, los días desde la hospitalización hasta el ingreso en la UCI y la interleucina-6 (IL-6), que se desarrolló para vincular el hambre, la inflamación y los resultados clínicos. Los pacientes reciben una puntuación de 0 a 10; una puntuación de 6 o más indica un alto riesgo nutricional⁽³⁰⁾. El puntaje APACHE II y el puntaje SOFA incluyen distintos indicadores^(31,32).

El puntaje NUTRIC puede predecir la mortalidad a los 28 días en una población de UCI médico-quirúrgica y en pacientes quirúrgicos posoperatorios. Sin embargo, el uso de la puntuación NUTRIC original está limitado por la disponibilidad de IL-6, que no está fácilmente disponible en muchas instituciones. Por lo tanto, en entornos en los que la IL-6 no está disponible, podría omitirse de la puntuación NUTRIC y utilizar una puntuación ajustada, la cual se denomina *puntuación NUTRIC modificada* (mNUTRIC). El puntaje mNUTRIC es una herramienta práctica y fácil de usar basada en variables que son fáciles de obtener en el entorno de cuidados intensivos. Una puntuación de 5 o más indica un alto riesgo nutricional⁽³⁰⁾.

Paciente con enfermedad renal

Finalmente, se ha informado en tres de los artículos incluidos en esta revisión que en pacientes con ERC la prevalencia de desnutrición relacionada con la enfermedad o síndrome de desgaste proteico energético (DPE) oscila entre el 18 % y el 75 %, según el estadio

de la ERC, el tipo de población, y los criterios utilizados para la desnutrición⁽²⁶⁾.

De acuerdo con un uno de estos tres artículos, el cual fue un estudio de Kusters y colaboradores⁽²⁶⁾, el método de tamizaje MUST tiene una tasa de detección variable y baja para la detección de riesgo de desnutrición en pacientes con enfermedad renal, en comparación con PG-SGA, ya que ha demostrado ser una buena herramienta de evaluación de la nutrición para los pacientes con ERC. Sin embargo, PG-SGA no está diseñado para usarse como una herramienta de detección, ya que es demasiado complicado y, por lo tanto, no es práctico para detectar el riesgo de desnutrición. En cambio, la evaluación global subjetiva generada por el paciente en su versión corta (PG-SGA-SF) su aplicación es más simple y, además de las preguntas sobre la pérdida de peso, el PG-SGA-SF contiene preguntas sobre los síntomas del impacto nutricional (NIS), la ingesta de alimentos y las actividades físicas; por esta razón, el PG-SGA-SF puede ser más sensible para el tamizaje de desnutrición en los pacientes con enfermedad renal en comparación con MUST⁽²⁶⁾.

Por otro lado, en un estudio de Jackson y colaboradores⁽²⁷⁾, cuyo objetivo fue evaluar la validez y confiabilidad de la herramienta de detección de nutrición para pacientes renales hospitalizados (Renal iNUT), se menciona que esta herramienta de tamizaje incluye preguntas sobre el apetito, la ingesta, el uso de suplementos nutricionales y detalles renales específicos sobre el peso, utilizando la experiencia clínica de la enfermeras del área renal, además del peso medido, la altura, el IMC y la pérdida de peso estimada⁽²⁷⁾.

En comparación con MUST, Renal iNUT fue más sensible para identificar un mayor riesgo de desnutrición y tuvo mayor especificidad y confiabilidad. Además, iNUT fue realizado por el personal de enfermería recién capacitado en esta herramienta de tamizaje y obtuvo una evaluación favorable que, en comparación con SGA, el cual requiere un nivel de capacitación, personal y recursos que pueden ser ineficientes y poco prácticos para muchas salas de pacientes hospitalizados renales, Renal iNUT puede ser una alternativa. Por tanto, parece que iNUT es una herramienta de tamizaje nutricional válida y fiable para pacientes que ingresan en salas renales especializadas. Es probable que el uso de iNUT mejore la identificación de pacientes en riesgo de desnutrición para intervención nutricional⁽²⁷⁾.

Otro posible método de tamizaje útil en pacientes con enfermedad renal desarrollado en un estudio de

Xia y colaboradores⁽²⁸⁾ es el Tamizaje de Nutrición Renal (R-NST), el cual se desarrolló a partir de la MST y variables de riesgo específicas renales, como medidas bioquímicas (albúmina, proteína C-reactiva y urea sérica) para identificar a los pacientes renales internados que están en riesgo de desnutrición⁽²⁸⁾.

De los 122 adultos ingresados en una sala de hospital con lesión renal aguda, ERC y diálisis independientemente del género o el origen étnico, se obtuvo que las herramientas SGA y R-NST clasificaron al 53,3 % y al 68,0 % de los participantes con desnutrición o en riesgo de desnutrición, respectivamente. Además, cumplió con la recomendación de una herramienta de evaluación nutricional adecuada al tener una sensibilidad de 80 % (mayor que MST y MUST) y una especificidad del 60 % (menor que MST y MUST). Para el tamizaje nutricional, el beneficio de tener una mayor sensibilidad asegura que todas las personas con desnutrición sean correctamente identificadas como en mayor riesgo de desnutrición y reciban aportes dietéticos oportunos. Por otro lado, tener una herramienta con especificidad moderada implica que se pueden gastar más recursos en personas que no tienen desnutrición. Sin embargo, es mucho más importante asegurarse de que el R-NST identifique a todos los participantes con desnutrición, ya que las implicaciones de la desnutrición no tratada en el hospital van más allá de los recursos adicionales necesarios para excluir a los pacientes bien nutridos reconocidos como en riesgo de desnutrición. Por lo tanto, una herramienta de detección nutricional con una alta sensibilidad para identificar la desnutrición es clínicamente más significativa que tener una alta especificidad⁽²⁸⁾.

Con base en lo anterior, R-NST muestra una buena capacidad para detectar la desnutrición en pacientes renales hospitalizados. También puede identificar pacientes hospitalizados renales que necesitan una intervención nutricional debido a sus condiciones. Sin embargo, dado que es una herramienta que se desarrolló recientemente y presenta algunas barreras como el tiempo de aplicación, se necesitan futuros estudios para explorar más formas efectivas de implementar el R-NST como herramienta de tamizaje para pacientes con enfermedad renal⁽²⁸⁾.

Es fundamental que el tamizaje nutricional se realice de forma rutinaria al ingreso hospitalario, con el objetivo de disminuir la morbimortalidad relacionada con la desnutrición; sin embargo, sigue existiendo una falta de consenso sobre cuál es la mejor herramienta para determinar el riesgo de desnutrición en la práctica clínica⁽²⁹⁾.

Sin duda, el tamizaje nutricional es una estrategia de priorización que busca determinar la importancia y/o la urgencia de la intervención nutricional y es importante el empleo de herramientas validadas. En la práctica clínica, es fundamental contar con una herramienta de tamizaje para detectar rápidamente aquellos pacientes que se encuentren en riesgo de desnutrición y así poder realizar una intervención nutricional temprana⁽³³⁾.

Se han desarrollado muchas herramientas para tratar de identificar a los pacientes en riesgo nutricional y permitir un tratamiento precoz, pero aún se sigue trabajando en determinar cuál es herramienta más adecuada; sin embargo, es necesario aplicar sistemáticamente y saber utilizar alguna de las ya disponibles, conocer sus ventajas y limitaciones y cuáles son útiles en entornos hospitalarios⁽³³⁾.

En esta revisión narrativa se hizo un resumen de la evidencia sobre la validez de diferentes métodos de tamizaje nutricional y su uso en pacientes adultos hospitalizados. Como principales métodos de tamizaje en este tipo de pacientes se encontraron MUST y NRS 2002. En cuanto a su uso en enfermedades específicas, MST, NRS-2002 y PG-SGA mostraron mejor validez para detectar pacientes oncológicos en riesgo de desnutrición. Por otro lado, para pacientes críticamente enfermos, SGA fue el mejor método de tamizaje para detectar riesgo o realizar la detección de desnutrición, además la herramienta mNUTRIC también puede ser usada en este tipo de pacientes; finalmente, para pacientes con enfermedad renal, PG-SGA-SF, Renal iNUT y R-NST son una buena opción para su uso como herramienta de tamizaje en estos pacientes, aunque este último necesita más investigaciones.

La aportación de esta revisión narrativa a la información ya existente sobre el tema es la identificación de las principales herramientas de tamizaje en el paciente adulto hospitalizado y en tres patologías específicas que han sido insuficientemente abordadas en la detección temprana de la desnutrición (pacientes con cáncer, pacientes con enfermedad renal y paciente crítico). Además, se analizan las principales herramientas de tamizaje y se discute su utilidad y validez en cada patología específica.

CONCLUSIONES

El tamizaje nutricional es útil para identificar a los pacientes con riesgo de desnutrición y así poder priorizar las intervenciones necesarias. Las principales herramientas de tamizaje nutricional del paciente adulto hospitali-

zados, pacientes con cáncer, enfermedad renal y en estado crítico fueron MUST, NRS 2002, MST, PG-SGA, SGA, mNUTRIC, PG-SGA-SF, Renal iNUT y R-NST, ya que son los que tienen mejor validez, sensibilidad y una aplicación sencilla; es importante resaltar que R-NST necesita más investigaciones. Cabe destacar que la elección del método de tamizaje dependerá de las razones para su uso, de las características de la población a evaluar, número de pacientes, grupos etarios y a los recursos de cada hospital⁽²⁹⁾. Por último, es necesario conocer y saber aplicar adecuadamente el método de tamizaje nutricional que se haya seleccionado.

Se detectaron vacíos en el estado del arte en lo que respecta al tamizaje nutricional. Entre los temas pendientes, se puede ver que se necesitan más estudios de validación que podrían aumentar la confiabilidad en los métodos de tamizaje descritos en esta revisión narrativa. Futuras investigaciones deberán estudiar los métodos más usados en diferentes localidades, tanto de América Latina como de todo el mundo, y detectar buenas y malas prácticas en aras de proveer un tamizaje basado en evidencias, pero también culturalmente aceptable.

PUNTOS CLAVE

- La desnutrición intrahospitalaria constituye un serio problema en las instituciones hospitalarias.
- La desnutrición intrahospitalaria se ha asociado con resultados clínicos deficientes, estadías hospitalarias más prolongadas, mayor mortalidad, morbimortalidad y mayores costos hospitalarios.
- Los métodos de tamizaje son de gran utilidad para identificar a los pacientes en riesgo de desnutrición y así poder beneficiar de la valoración nutricional completa y entonces recibir una adecuada intervención nutricional.
- Los principales métodos de tamizaje nutricional en el paciente adulto hospitalizado, así como en enfermedades específicas (paciente oncológico, con enfermedad renal y crítico), que pueden ser de utilidad en la práctica clínica son: MUST, NRS 2002, MST, PG-SGA, SGA, mNUTRIC, PG-SGA SF, Renal iNUT y R-NST, ya que tienen mejor validez, sensibilidad y una aplicación sencilla.
- La elección del método de tamizaje dependerá de las razones para su uso, de las características de la población a evaluar, el número de pacientes, los grupos etarios y los recursos de cada hospital

Declaración de relevancia clínica

Conocer los principales métodos de tamizaje (MUST, NRS 2002, MST, PG-SGA, SGA, mNUTRIC, PG-SGA SF, Renal iNUT y R-NST) en el paciente adulto hospitalizado, así como en enfermedades específicas (paciente oncológico, con enfermedad renal y crítico), puede ser de utilidad en el reconocimiento temprano de riesgo de desnutrición y, de esta manera, lograr una intervención nutricional temprana, lo que favorece la recuperación del paciente. En este artículo se proporciona una visión general completa de los principales métodos de tamizaje empleados en este sector de la población y ayudar a los clínicos y los investigadores a tomar decisiones informadas sobre la atención médica y la investigación futura.

Agradecimientos

Agradecemos a la Mtra. Loredana Tavano Colaizzi por la supervisión otorgada y a la Universidad Iberoamericana por los soportes académicos.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Financiamiento

El presente estudio no tuvo financiación.

Declaración de autoría

P. Pérez y J. Jiménez contribuyeron igualmente a la concepción y diseño de la investigación; P. Pérez contribuyó al diseño de la investigación; M. Rodríguez contribuyó a la adquisición y análisis de los datos; P. Pérez y J. Jiménez contribuyeron a la interpretación de los datos; y J. Jiménez y M. Rodríguez redactaron el manuscrito. Todos los autores revisaron el manuscrito, acuerdan ser plenamente responsables de garantizar la integridad y precisión del trabajo, y leyeron y aprobaron el manuscrito final.

Referencias bibliográficas

1. Mueller C, Compher C, Ellen DM; American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.) Board of Directors. A.S.P.E.N. clinical guidelines: Nutrition screening, assessment, and intervention in adults. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2011;35(1):16-24. doi: 10.1177/0148607110389335

2. White JV, Guenter P, Jensen G, Malone A, Schofield M; Academy Malnutrition Work Group; A.S.P.E.N. Malnutrition Task Force; A.S.P.E.N. Board of Directors. Consensus statement: Academy of Nutrition and Dietetics and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: characteristics recommended for the identification and documentation of adult malnutrition (undernutrition). *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2012;36(3):275-83. doi: 10.1177/0148607112440285
3. Instituto Mexicano del Seguro Social [Internet]. Guía de práctica clínica. Tamizaje, Diagnóstico y Tratamiento. [consultado el 1 de marzo 2023]. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/641GRR.pdf>
4. Tah PC, Kee CC, Majid HA. Validity and Reliability of a Nutrition Screening Tool in Identifying Malnutrition Among Hospitalized Adult Patients. *Nutr Clin Pract.* 2020;35(5):942-50. doi: 10.1002/ncp.10416
5. CIENUT [Internet]. Consenso 2. El Tamizaje Nutricional. Lima; 2019 [consultado el 28 de octubre de 2020]. Disponible en: https://cienut.org/comite_internacional/consensos/pdf/consenso2_libro.pdf
6. da Silva Fink J, Daniel de Mello P, Daniel de Mello E. Subjective global assessment of nutritional status – A systematic review of the literature. *Clin Nutr.* 2015;34(5):785-92. doi: 10.1016/j.clnu.2014.12.014
7. Correia MITD, Sulo S, Brunton C, Sulz I, Rodriguez D, Gomez G, et al. Prevalence of malnutrition risk and its association with mortality: nutritionDay Latin America survey results. *Clin Nutr.* 2021;40(9):S114-121. doi: 10.1016/j.clnu.2021.07.023
8. Bucay AJ, Arroyo Machiavelo M, Álvarez-Altamirano K, Alarcón A, Ripoll F, Fuchs-Tarlovsky V. Hospital Malnutrition: Food Services Need to be Improved in Mexico. *International Journal of Clinical Nutrition.* 2017;5(1):13-7. doi: 10.12691/ijcn-5-1-3
9. Correia MITD, Perman MI, Waitzberg DL. Hospital malnutrition in Latin America: A systematic review. *Clin Nutr.* 2017;36(4):958-67. doi: 10.1016/j.clnu.2016.06.025
10. Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M; Educational and Clinical Practice Committee, European Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN). ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clin Nutr.* 2003;22(4):415-21. doi: 10.1016/s0261-5614(03)00098-0
11. Cederholm T, Jensen GL, Correia MITD, Gonzalez MC, Fukushima R, Higashiguchi T, et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition - A consensus report from the global clinical nutrition community. *Clin Nutr.* 2019;38(1):1-9. doi: 10.1016/j.clnu.2018.08.002
12. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med.* 2009;6(7):e1000097. doi: 10.1371/journal.pmed.1000097
13. Rasmussen HH, Holst M, Kondrup J. Measuring nutritional risk in hospitals. *Clin Epidemiol.* 2010;2:209-16. doi: 10.2147/CLEP.S11265
14. Skipper A, Ferguson M, Thompson K, Castellanos VH, Porcari J. Nutrition screening tools: an analysis of the evidence. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2012;36(3):292-8. doi: 10.1177/0148607111414023
15. van Bokhorst-de van der Schueren MA, Guaitoli PR, Jansma EP, de Vet HC. Nutrition screening tools: does one size fit all? A systematic review of screening tools for the hospital setting. *Clin Nutr.* 2014;33(1):39-58. doi: 10.1016/j.clnu.2013.04.008
16. Hershkovich S, Stark AH, Levi CS, Weiner D, Gur O, Rozen GS. A tailored automated nutrition screening tool for rapid identification of risk in acute-care hospital settings. *Eur J Clin Nutr.* 2017;71(2):284-86. doi: 10.1038/ejcn.2016.150
17. Skipper A, Coltman A, Tomesko J, Charney P, Porcari J, Piemonte TA, et al. Adult Malnutrition (Undernutrition) Screening: An Evidence Analysis Center Systematic Review. *J Acad Nutr Diet.* 2020;120(4):669-708. doi: 10.1016/j.jand.2019.09.010
18. Leuenberger M, Kurmann S, Stanga Z. Nutritional screening tools in daily clinical practice: the focus on cancer. *Support Care Cancer.* 2010;18 Suppl 2:S17-27. doi: 10.1007/s00520-009-0805-1
19. Castillo-Martínez L, Castro-Eguiluz D, Copca-Mendoza ET, Pérez-Camargo DA, Reyes-Torres CA, Ávila EA, et al. Nutritional Assessment Tools for the Identification of Malnutrition and Nutritional Risk Associated with Cancer Treatment. *Rev Invest Clin.* 2018;70(3):121-25. doi: 10.24875/RIC.18002524
20. Mendes NP, Barros TA, Rosa COB, Franceschini SDCC. Nutritional Screening Tools Used and Validated for Cancer Patients: A Systematic Review. *Nutr Cancer.* 2019;71(6):898-907. doi: 10.1080/01635581.2019.1595045
21. Zhang Z, Wan Z, Zhu Y, Zhang L, Zhang L, Wan H. Prevalence of malnutrition comparing NRS2002, MUST, and PG-SGA with the GLIM criteria in adults with cancer: A multi-center study. *Nutrition.* 2021;83:111072. doi: 10.1016/j.nut.2020.111072
22. Reber E, Schönenberger KA, Vasiloglou MF, Stanga Z. Nutritional Risk Screening in Cancer Patients: The First Step Toward Better Clinical Outcome. *Front Nutr.* 2021;8:603936. doi: 10.3389/fnut.2021.603936
23. Gascón-Ruiz M, Casas-Deza D, Torres-Ramón I, Zapata-García M, Alonso N, Sesma A, et al. GLIM vs ESPEN criteria for the diagnosis of early malnutrition in oncological outpatients. *Clin Nutr.* 2021;40(6):3741-747. doi: 10.1016/j.clnu.2021.04.025
24. Theilla M, Rattanachaiwong S, Kagan I, Rigler M, Bendavid I, Singer P. Validation of GLIM malnutrition criteria for diagnosis of malnutrition in ICU patients: An observational study. *Clin Nutr.* 2021;40(5):3578-584. doi: 10.1016/j.clnu.2020.12.021
25. Egan T, Chapple LA, Morgan H, Rassias G, Yandell R. Nutritional risk screening in noninvasively mechanically ven-

- tilated critically ill adult patients: A feasibility trial. *Aust Crit Care*. 2022;35(2):153-58. doi: 10.1016/j.aucc.2021.03.004
26. Kusters CM, van den Berg MGA, van Hamersvelt HW. Sensitive and practical screening instrument for malnutrition in patients with chronic kidney disease. *Nutrition*. 2020;72:110643. doi: 10.1016/j.nut.2019.110643
27. Jackson HS, MacLaughlin HL, Vidal-Diez A, Banerjee D. A new renal inpatient nutrition screening tool (Renal iNUT): a multicenter validation study. *Clin Nutr*. 2019;38(5):2297-303. doi: 10.1016/j.clnu.2018.10.002
28. Xia YA, Healy A, Kruger R. Developing and Validating a Renal Nutrition Screening Tool to Effectively Identify Undernutrition Risk Among Renal Inpatients. *J Ren Nutr*. 2016;26(5):299-307. doi: 10.1053/j.jrn.2016.04.003
29. Cortes R, Bannasar-Veny M, Castro-Sanchez E, Fresneda S, de Pedro-Gomez J, Yañez A. Nutrition screening tools for risk of malnutrition among hospitalized patients: A protocol for systematic review and meta analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(43):e22601. doi: 10.1097/MD.00000000000022601
30. Wang N, Wang MP, Jiang L, Du B, Zhu B, Xi XM. Association between the modified Nutrition Risk in Critically Ill (mNUTRIC) score and clinical outcomes in the intensive care unit: a secondary analysis of a large prospective observational study. *BMC Anesthesiol*. 2021;21(1):220. doi: 10.1186/s12871-021-01439-x
31. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med*. 1985;13(10):818-29.
32. Vincent JL, Moreno R, Takala J, Willatts S, De Mendonça A, Bruining H, et al. The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. On behalf of the Working Group on Sepsis-Related Problems of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med*. 1996;22(7):707-10. doi: 10.1007/BF01709751
33. Di Sibio M, Jastreblansky Z, Magnifico L, Fichberg M, Ramírez S, Jereb S, et al. Revisión de diferentes herramientas de tamizaje nutricional para pacientes hospitalizados. *Diaeta*. 2018;36(164):30-8.



Uso de nutrición parenteral intradialítica: una revisión del Grupo de Estudio de Patología Renal de la Asociación Argentina de Nutrición Enteral y Parenteral

*Use of intradialytic parenteral nutrition: a review of the Renal Pathology Study
Group of the Argentine Association of Enteral and Parenteral Nutrition*

*Uso de nutrição parenteral intradialítica: uma revisão do Grupo de Estudo de Patologia
Renal da Associação Argentina de Nutrição Enteral e Parenteral*

Romina Philippi^{1,2*}, Valeria Battistella^{1,3}, Pilar Navarro^{1,4}, María Florencia Salcedo^{1,5}, Romina Sosa^{1,5}, Jimena Torres Rivas¹, Mariela Fischberg^{1,6}, Antonella Gugliotti¹.

Recibido: 21 de marzo de 2023. Aceptado para publicación: 17 de junio de 2023.

Publicado en línea: 18 de junio de 2023.

<https://doi.org/10.35454/rncm.v6n4.528>

Resumen

En los últimos 15 años se ha incrementado en más de un 30 % la necesidad de diálisis en Argentina. En esta población existe una alta prevalencia de desnutrición, la cual se conoce como *desgaste proteico energético* (DPE). Su diagnóstico y tratamiento oportuno es esencial ya que es un gran predictor de morbimortalidad. Dentro de las opciones de tratamiento se encuentra la nutrición parenteral intradialítica (NPID), la cual se recomienda luego de la realización de consejería nutricional; el uso de suplemento nutricional oral (SNO) y nutrición enteral (NE). La indicación de la NPID debe evaluarse individualmente teniendo en consideración los criterios de inicio, sus ventajas, desventajas y las contraindicaciones de su uso, como así también diferentes barreras que existen para su implementación. La presente revisión abordará dichos puntos tanto para la población adulta como pediátrica.

Palabras clave: desnutrición, terapia de reemplazo renal, nutrición parenteral, hemodiálisis.

Summary

The need for renal replacement therapy (RRT) in Argentina has increased by more than 30% in the last 15 years. The prevalence of malnutrition in this population is high and it is known as *protein-energy wasting* (PEW). The rapid diagnosis and treatment of PEW is essential since it is a strong predictor of morbimortality. Intradialytic parenteral nutrition (IDPN) is one of the options for its treatment, which is recommended after nutritional counseling, oral nutritional supplements, and enteral nutrition. The indication for IDPN should be individually evaluated, taking into consideration the advantages, disadvantages, contraindications and the barriers of its implementation. This review will cover these points for both adults and children.

Keywords: Malnutrition; renal replacement therapy; parenteral nutrition; hemodialysis.

Resumo

Nos últimos 15 anos, a necessidade de diálise na Argentina aumentou mais de 30%. Em esta população há uma alta prevalência de desnutrição, conhecida como desperdício energético-protéico (PEW). O seu diagnóstico e tratamento oportuno é essencial uma vez que é um grande preditor de morbidade e mortalidade. Entre as opções de tratamento está a nutrição parenteral intradialítica (NPI), que é recomendada após orientação nutricional, o uso de suplementos nutricionais orais (SNO) e nutrição enteral (NE). A indicação da NPI deve ser avaliada individualmente, levando em consideração os critérios de início, suas vantagens, desvantagens e contraindicações para seu uso, bem como as diversas barreiras existentes para sua implementação. Esta revisão abordará esses pontos tanto para as populações adulta como pediátrica.

Palavras-chave: desnutrição, terapia renal substitutiva, nutrição parenteral,



¹ Grupo de Estudio de Patología Renal, Asociación Argentina de Nutrición Enteral y Parenteral (AANEP). Buenos Aires, Argentina.

² Servicio de Nefrología, Hospital Italiano. Buenos Aires, Argentina.

³ Servicio de Nutrición, Hospital El Cruce. Buenos Aires, Argentina.

⁴ Servicio de Alimentación y Dietoterapia, Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas Norberto Quirno. Buenos Aires, Argentina.

⁵ Servicio de Nutrición y Alimentación, Hospital Humberto Notti. Mendoza, Argentina.

⁶ Servicio de Alimentación, Hospital General de Agudos José María Penna. Buenos Aires, Argentina.

*Correspondencia: Romina Philippi.
romina.philippi@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El último Registro Argentino de Diálisis Crónica, realizado en 2020, muestra un total de 29 423 pacientes en diálisis a lo largo de todo el país. A pesar de que la cifra es un 2,9 % menor a la del año anterior, se evidenció un aumento del 31,7 % en los últimos 15 años⁽¹⁾.

El término desgaste proteico energético (DPE) se utiliza para hacer referencia a la desnutrición ocasionada por factores relacionados con la enfermedad renal crónica (ERC), como el estado hipercatabólico inducido por la uremia, la anorexia, las restricciones alimentarias, la inflamación, las comorbilidades y la diálisis, entre otros⁽²⁾. El DPE afecta a un 20 %-75 % de los pacientes en diálisis y se considera uno de los mayores predictores de morbimortalidad, y además tiene un impacto negativo sobre la calidad de vida e incremento en los costos sanitarios. Por tanto, su diagnóstico oportuno y tratamiento es esencial⁽³⁾.

Los criterios diagnósticos del DPE incluyen valores de laboratorio (albúmina sérica, prealbúmina, creatinina), el índice de masa corporal (IMC), la pérdida de peso y de masa muscular, y la ingesta dietética deficiente⁽²⁾.

Dentro de las diferentes opciones de tratamiento nutricional para el DPE se encuentra la NPID, que consiste en la administración de nutrientes durante cada sesión de diálisis a través de la cámara de goteo venoso de las líneas de circulación extracorpórea. La NPID comenzó a utilizarse a nivel mundial en la década del 70⁽⁴⁾. Actualmente es un tratamiento costoso en comparación con otras líneas de tratamiento, como la consejería nutricional, los SNO o la NE, y se le han atribuido efectos adversos como infecciones, hipoglucemias, sobrecarga de líquidos, desequilibrios electrolíticos, entre otros⁽⁵⁾. Su efectividad sobre parámetros clínicamente relevantes sigue siendo cuestionada, por lo cual las guías internacionales de nutrición recomiendan su implementación luego de que los pacientes en hemodiálisis (HD) no respondan a los tratamientos previamente mencionados⁽⁵⁻⁷⁾. Sin embargo, suele utilizarse

la NPID como primer paso del soporte nutricional, si existen dificultades para implementar los SNO o la NE.

Hasta el momento, no se conoce la prevalencia de su uso en Argentina, pero la ambigüedad en su utilización se ha documentado en otros países, como es el caso de Australia, donde el 50 % de los centros no utilizan la NPID^(6,7).

En el caso de pacientes pediátricos, cuanto mayor es la gravedad de la desnutrición, mayor es la mortalidad, lo cual apoya el uso de un régimen de nutrición intensificada (como la NPID) para revertir la desnutrición⁽⁸⁻¹⁰⁾.

Este artículo tiene como objetivo realizar una revisión científica actualizada y describir las limitaciones del uso de la NPID en Argentina, tanto en población adulta como pediátrica.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Implementación de la nutrición parenteral intradiálítica

Es necesario tener presentes las indicaciones, los criterios de inicio, ventajas, desventajas y contraindicaciones del uso de NPID para evaluar cada caso en particular (Tabla 1).

Los criterios de inicio varían según diferentes sociedades:

- La *European Best Practice Guidelines*⁽⁵⁾ propone iniciar en pacientes con desnutrición cuya ingesta sea > 20 kcal/kg de peso ideal y 0,8 g proteína/kg de peso ideal/día. Con ingestas inferiores, considera el uso de nutrición parenteral total.
- La *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism* (ESPEN)⁽¹¹⁾ establece comenzar en pacientes malnutridos o en riesgo de malnutrición que no respondan previamente a SNO o NE.
- La Sociedad Española de Nefrología y la Sociedad Española de Nutrición Enteral y Parenteral⁽¹²⁾ indican su uso siempre que no sea posible emplear SNO o NE, junto con al menos 3 de los siguientes criterios:

Tabla 1. Ventajas, desventajas y contraindicaciones de la NPID^(4,11-18)

Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - No requiere adicionar otro acceso vascular ni colocar una sonda nasogástrica - Provee cantidades considerables de proteínas en un corto período - Los fluidos y minerales extras son ultrafiltrados durante la misma HD - Requiere poco esfuerzo por parte del paciente y suele ser bien aceptada - En caso de que logre evitar la hospitalización, los costos se reducen y se mejora la calidad de vida - La terapia es independiente del apetito que presente el paciente
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> - No puede ser la única fuente de nutrición, ya que no aporta el total de nutrientes que se requieren ni se administra a diario (únicamente durante la HD) - Puede no revertir la desnutrición - Es más costosa que los SNO y la NE - En pacientes con sobrecarga de fluidos, el líquido extra puede ser difícil de ultrafiltrar - No mejora el comportamiento alimentario del paciente - Predispone a un mayor riesgo de infección del acceso, disglucemias, hipotensión posprandial o hiperfosfatemia. <i>Los mismos pueden evitarse con una adecuada monitorización y buenas prácticas de manejo</i>
Contraindicaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Alergia a alguno de los componentes de la fórmula (aceite de soya o pescado, huevo y maní) - Hipertrigliceridemia (valores mayores de 300 mg/dL)⁽¹⁹⁾ - Errores congénitos del metabolismo de AA - Imposibilidad para mantener un flujo en la bomba > 200 mL/min - Diálisis con una sola aguja - Paciente en tratamiento paliativo, cuya expectativa de vida no supere el tiempo necesario para ver los cambios que podría producir la NPID o en quienes la NPID no pueda aportar cambios significativos a su calidad de vida

- albúmina < 3,5 g/dL o prealbúmina < 20 mg/dL durante tres o más meses;
- creatinina sérica < 8 mg/dL durante tres o más meses;
- pérdida de peso, en los últimos 6 meses, superior al 10 %-20 % del peso habitual e ideal, respectivamente;
- IMC < 18,5 o valoración global subjetiva (VGS) modificada/MIS (*Malnutrition Inflammatory Score*) con desnutrición moderada-grave (puntaje C o 1-2);
- ingesta disminuida y que no alcanza las necesidades calóricas (25-28 kcal/kg/día);
- ingesta disminuida y que no alcanza las necesidades proteicas (0,75 g/kg/día).

En aquellos pacientes con DPE e ingesta menor de 20 kcal/kg/día o 0,8 g/kg/día, se recomienda optar por un soporte nutricional diario (como SNO o NE) en lugar de un soporte que se administre solo durante las sesiones de diálisis, como es la NPID⁽⁵⁾. Sin embargo, las barreras para seguir las recomendaciones de tratamiento (como el sabor de los suplementos orales, la adherencia al consumo prolongado de los mismos, la resistencia a la NE y la facilidad de su uso) han llevado a la búsqueda temprana de NPID⁽⁶⁾.

Síndrome de realimentación

El síndrome de realimentación se describe como un rango de alteraciones metabólicas y electrolíticas que ocurren como resultado de la reintroducción o aumento de la provisión de calorías después de un período de ingesta calórica disminuida o ausente. Sin embargo, actualmente no hay una definición universalmente aceptada para poder conocer su incidencia y conducir estrategias efectivas para su detección, prevención y tratamiento^(20,21). Esto conlleva a que el riesgo de desarrollarlo sea identificado de manera subjetiva al momento de iniciar una alimentación⁽²⁰⁾.

A pesar de que la hipofosfatemia se considera el sello distintivo de este síndrome, las recomendaciones de la Sociedad Estadounidense de Nutrición Enteral y Parenteral (ASPEN) otorgan la misma relevancia a la hipopotasemia, la hipomagnesemia y el déficit de tiamina para su desarrollo teniendo en cuenta los siguientes criterios diagnósticos⁽²⁰⁾:

- una disminución del 10 % en adelante de las concentraciones séricas de fósforo, potasio o magnesio, o la presencia de disfunción orgánica resultante de una reducción en cualquiera de estos o debido a la deficiencia de tiamina; y

- la ocurrencia de estos impedimentos dentro de los 5 días posteriores al reinicio o aumento sustancial de los suministros de energía.

Con base en esta definición, la ASPEN propone recomendaciones para su prevención y tratamiento, aunque señala que las mismas pueden no aplicarse a poblaciones especiales, como aquellas con insuficiencia renal, ya que no existe evidencia proveniente de estudios aleatorizados⁽²⁰⁾.

Además, se debe considerar que la hiperfosfatemia e hiperpotasemia frecuentes en esta población podrían enmascarar al mismo⁽²⁰⁾, por lo que se sugiere una implementación cuidadosa de cualquier tipo de soporte nutricional en pacientes gravemente malnutridos⁽²¹⁾.

Fórmulas de nutrición parenteral intradialítica

Las fórmulas utilizadas para NPID pueden ser estandarizadas o individualizadas (también denominadas *magistrales*). Se sugiere utilizar una fórmula concentrada para reducir el riesgo de sobrecarga de volumen y administrarla en el tiempo de duración de una sesión de HD. La NPID proporciona entre 800 y 1200 kcal en forma de glucosa, lípidos y aminoácidos cada 1000 mL aproximadamente^(7,13).

La formulación de la NPID depende de la compatibilidad de los nutrientes, los toques máximos a utilizar de forma fisiológica y el tiempo disponible para la administración que se corresponde con la duración de la sesión de HD (alrededor de 4 horas), ya que una administración rápida de glucosa y lípidos (> 250 mL/

hora de la solución parenteral) podría ocasionar efectos adversos (Tabla 2)^(14,19,22).

La densidad calórica de las fórmulas es aproximadamente de 1 kcal/mL^(26,27). El aporte calórico administrado está condicionado fundamentalmente por el límite en la utilización hepática de la glucosa de 4 mg/kg/min, lo cual suele corresponder a un aporte de 15 kcal/kg⁽²⁶⁾.

Hidratos de carbono

Se recomienda administrar entre 150 y 175 g por sesión⁽²⁷⁾. Diversos autores recomiendan que, cuando se requiere administrar mayor aporte de glucosa, por ejemplo, en pacientes con diabetes o ante la presencia de trastornos de la utilización periférica de la glucosa, se coadministre insulina dentro de la NPID magistral a razón de 1 U por cada 10 gramos de dextrosa^(13-15,26-28). Sin embargo, esta medida terapéutica no se realiza en forma habitual y se aplica en estos casos la insulina de forma exógena.

Proteínas

La composición estándar recomendada es de 1,2 g/kg o 30-60 g de aminoácidos (AA), y se administran tanto AA esenciales como no esenciales^(15,26). Los AA proporcionados están limitados a menos de 150 g semanales, debido a las pérdidas obligatorias de 4-8 g de AA durante cada sesión de HD, así como la cantidad de días sin diálisis⁽¹⁹⁾. Además, es posible adicionar en forma paralela AA con funciones especializadas como la glutamina y la carnitina⁽²⁷⁾. La glutamina es un AA

Tabla 2. Monitorización de nutrientes y potenciales efectos adversos en NPID^(9,23-25)

Componente	Efecto adverso	Monitorización	Sugerencias
Carbohidratos	Hiper glucemia (> 350 mg/dL)	Glucosa sérica: - primera semana de NPID: antes de la sesión, a la hora y al finalizar - luego de cambios en el flujo de dextrosa - mensualmente	- Disminuir 2 mg/kg/min la dextrosa - Administrar insulina para mantener la glucemia sérica < 200 mg/dL
Lípidos	Hipertrigliceridemia > 250 mg/dL o un incremento del 50 % del valor inicial antes de completar 2 semanas de NPID	Triglicéridos séricos: - durante la primera y segunda semana iniciado el tratamiento - mensualmente	- Disminuir/discontinuar la infusión de lípidos. Evaluar continuidad de la NPID en su totalidad si se discontinúan lípidos
	Hipersensibilidad (alergia)	Durante la primera semana de administración de lípidos en los primeros 30 minutos de iniciada la NPID	

condicionalmente esencial que puede ejercer efectos farmacológicos sobre las células especializadas del sistema inmunitario, el intestino delgado y el colon. Por su parte, la carnitina puede favorecer el aclaramiento de los triglicéridos séricos al facilitar la captación mitocondrial y el metabolismo de los ácidos grasos circulantes, de modo que se controla el riesgo de hipertrigliceridemia⁽²⁷⁾. Sin embargo, en nuestro país no es habitual el uso de los mismos debido a su elevado costo.

Grasas

El aporte de lípidos provee una cantidad importante de calorías en poco volumen⁽²⁶⁾. Se puede aportar entre 20 y 40 gramos de lípidos por sesión de diálisis para prevenir la hipertrigliceridemia⁽²⁸⁾. En cuanto a los ácidos grasos a utilizar, no hay datos concluyentes. El rol de los ácidos poliinsaturados ω -3 es un punto incierto en la ERC y no hay suficiente evidencia para recomendar su uso⁽¹¹⁾. Sin embargo, considerando que la ERC presenta una carga considerable de enfermedad cardiovascular, se podría utilizar aceite de pescado y ácido oleico, o en caso de disponer de fórmulas estandarizadas, seleccionar aquellas fórmulas con lípidos de tercera generación (triglicéridos de cadena media, aceite de soya, aceite de oliva, aceite de pescado)^(16,29-31). La selección de una familia de ácidos grasos sobre la otra responderá también a la disponibilidad, recursos económicos y a las cualidades fármaco-nutricionales que se requieran⁽²⁷⁾.

Fósforo, potasio y calcio

Es frecuente en estos pacientes la presencia de hiper/hipofosfatemia, hiper/hipopotasemia e hiper/hipocalcemia. Idealmente, una fórmula lista para colgar o magistral diseñada específicamente para NPID no debería incorporarlos. Será preferible suplementar, si es necesario, según el estado de las determinaciones séricas o según las manifestaciones clínicas causadas por sus deficiencias o excesos^(11,17).

Selenio y zinc

No se sugiere suplementar rutinariamente ya que hay poca evidencia de que mejore tanto el estado nutricional como el estado inflamatorio⁽¹⁶⁾.

Vitaminas hidrosolubles

Puede sospecharse un déficit debido a la ingesta comprometida y a las pérdidas ocasionadas por el tratamiento dialítico. Por tales motivos, algunas guías^(16,28) recomien-

dan su monitorización y suplementación con multivitaminicos, aunque no hay consenso al respecto. La guía de práctica clínica de nutrición en enfermedad renal publicada por la Iniciativa para la Calidad de los Resultados de la Enfermedad Renal (KDOQI)⁽¹⁶⁾ plantea hacerlo solo en el caso de presencia de signos y síntomas, mientras que la guía de nutrición parenteral ESPEN⁽³²⁾ plantea duplicar la dosis para reponer las pérdidas.

Vitaminas liposolubles

Su aporte debe ser individualizado debido a su potencial toxicidad (Tabla 3)⁽¹⁶⁾.

Tabla 3. Composición general de la NPID^(12,15,19,27)

Densidad calórica	1-1,2 kcal/mL
Hidratos de carbono (glucosa)	150-175 g
Proteínas/AA	0,8-1,2 g/kg o 30-60 g AA totales
Grasas	40-50 g
Electrolitos	No contiene
Vitaminas	No contiene Únicamente adicionar de forma individual
Fósforo	Individualizado
Volumen	625-1000 mL
Osmolaridad	1200-1600 mOsm/L

AA: aminoácidos; NPID: nutrición parenteral intradialítica.

Por lo expuesto, se concluye no adicionar suplementos de vitaminas o minerales rutinariamente en una bolsa de NPID magistral y suplementar individualmente en caso de ser necesario.

Administración

Una de las ventajas de la NPID es que puede utilizarse el mismo acceso por el cual se realiza la HD. Los vasos sanguíneos no son adecuados para soportar el flujo tan elevado que requiere el tratamiento dialítico; por tal motivo, es necesario crear un punto de acceso vascular, denominado fistula arteriovenosa, que permita llevar adelante el tratamiento de forma crónica⁽³⁰⁾. En caso de no poder confeccionar la misma, se puede utilizar una prótesis o un catéter⁽³⁰⁾, y en estos casos también puede administrarse la NPID.

Debe tenerse en cuenta que en Argentina una gran cantidad de pacientes no ingresa a HD de forma programada, lo que requiere comenzar el tratamiento a través de un catéter transitorio. En 2020 el 73,3 % de los pacientes ingresó a diálisis con este acceso, que fue el año del inicio de la pandemia de la enfermedad por coronavirus de 2019 (COVID-19)⁽³³⁾. No existe a la fecha evidencia científica publicada de que este tipo de acceso sea una contraindicación para la implementación de NPID. Por su parte, los pacientes que ingresan de forma no programada a HD suelen tener un estado nutricional deteriorado y es probable que requieran de algún tipo de soporte nutricional.

Los insumos necesarios para la administración de la NPID son la bolsa de NPID, la guía y la bomba de infusión, el equipo estéril para realizar la conexión (camisolín, cofia, barbijo, guantes), la tira reactiva para los controles de glucemia y la máquina de diálisis^(12,14,15,19,26). La solución de NPID debe infundirse durante toda la sesión de diálisis mediante una bomba de infusión volumétrica, nunca en goteo por gravedad⁽²⁸⁾. La tasa de ultrafiltración debe ajustarse contabilizando el volumen aportado por la NPID para evitar una sobrecarga hídrica⁽¹⁹⁾.

La NPID debe iniciarse cuando la presión de la máquina de diálisis y los parámetros de control habituales del paciente estén estables, lo cual suele ocurrir aproximadamente a los 15 minutos de comenzada la diálisis^(19,34). La cantidad administrada no debe superar los 1000 mL/sesión. Al iniciar el tratamiento nutricional, la indicación sobre la progresión de la infusión de NPID

varía según la bibliografía. Algunos autores sugieren que se debe aumentar progresivamente durante la primera semana hasta alcanzar los 16 mL/kg/día⁽³⁵⁾. En cambio, otros recomiendan infundir a 125 mL/h la primera semana y luego, a partir de la segunda semana, infundir a 250 mL/h, lo cual coincide con el máximo de infusión posible⁽³⁶⁾. Otra posibilidad es alcanzar un tercio del objetivo de volumen la primera semana, dos tercios la segunda semana y el último tercio en la tercera semana⁽¹⁹⁾.

No se observa, por tanto, unanimidad en la forma de administración, pues depende del criterio profesional en relación con la situación clínica del paciente (sobrecarga hídrica, síndrome de realimentación, entre otros)⁽²¹⁾.

Monitorización de complicaciones y seguimiento nutricional

Con el fin de disminuir las complicaciones relacionadas con la NPID, se deben monitorizar diversos parámetros (Tabla 4).

La bibliografía propone para el seguimiento nutricional de pacientes que reciben NPID realizar controles de laboratorio, de la tasa de catabolismo proteico, de las medidas antropométricas y VGS (Tabla 5)⁽²⁶⁾.

Suspensión de la nutrición parenteral intradialítica

La bibliografía recomienda mantener el tratamiento de NPID durante al menos 4 meses e incluso hasta 1 año para obtener un beneficio en el estado nutricional⁽²⁶⁾, lo

Tabla 4. Controles recomendados para evitar complicaciones en pacientes con NPID^(12,14,15,19,26)

Glucemia capilar	Durante la sesión de diálisis, se sugiere mantener valores estables (los puntos de corte varían de acuerdo con la bibliografía: abarcan desde los 120-150 mg/dL hasta los 110-180 mg/dL) Brindar un aporte de 15-30 gramos de carbohidratos 30 minutos antes de finalizar la administración de NPID para evitar hipoglucemias En pacientes con diabetes se debe prestar especial atención al momento de la administración de insulina. Favorecer el uso de análogos de insulina subcutáneos de <i>acción corta</i> para evitar la hipoglucemia posdiálisis
Electrolitos	Durante las primeras semanas de la administración de la NPID se recomienda una estricta monitorización de los electrolitos para el control del medio interno
Bicarbonato predialítico	Mensualmente para el control de la acidosis
Triglicéridos predialíticos	Mensualmente para el control de la hipertrigliceridemia
Función hepática	Evaluar la función hepática mediante la medición de enzimas hepáticas mensualmente, y luego individualizar la monitorización

NPID: nutrición parenteral intradialítica.

Tabla 5. Controles recomendados para el seguimiento de pacientes con NPID⁽²⁶⁾

Laboratorio	- Albúmina o prealbúmina para evaluar el impacto de la NPID (cada 1-3 meses) siempre relacionada con PCR - Colesterol (cada 1-3 meses)
Antropometría	- Control mensual del IMC, variación del peso habitual y relación con el peso ideal - Bioimpedancia multifrecuencia o DEXA
Tasa de catabolismo proteico (nPNA)	- Mensualmente
VGS	- Cada 3-6 meses (el período recomendado varía según la bibliografía)

DEXA: absorciometría de rayos X de energía dual; NPID: nutrición parenteral intradialítica; nPNA: índice de catabolismo proteico normalizado; PCR: proteína C-reactiva; VGS: valoración global subjetiva. Tomada de: Huarte-Loza E, et al. Dial Traspl. 2006;27(4):138-61.

que muestra que no hay consenso respecto del tiempo a utilizar la NPID para observar mejorías en los parámetros nutricionales. Otros autores⁽¹²⁾ consideran suspender la NPID en caso de:

- mejoría de estado nutricional según:
 - evaluación nutricional (albúmina > 3,8 g/dL, peso seco > 80 % del peso ideal);
 - estado nutricional normal o con desnutrición moderada según VGS;
 - aumento de la ingesta oral: proteínas > 1 g/kg/día y calorías > 30 kcal/kg/día.
- complicaciones o intolerancia a la NPID, o no presentar una mejoría luego de 6 meses de tratamiento.

Consideraciones en pediatría

La HD tiene un alto riesgo de desnutrición debido a la baja ingesta calórico-proteica, presencia de aversión alimentaria, intolerancia a la alimentación y catabolismo proteico propio de la enfermedad, a lo que se adicionan las pérdidas por la diálisis⁽³⁷⁾.

Una adecuada administración de nutrientes es crucial para el crecimiento y desarrollo⁽³⁷⁾. Para definirla se utilizan los siguientes parámetros:

- retraso del crecimiento⁽³⁸⁾:
 - peso para la edad/sexo <-1,88 desviación estándar (DE);
 - talla para la edad/sexo <-1,88 DE;
 - IMC < tercer percentil.
- retraso grave del crecimiento⁽³⁹⁾:
 - talla para la edad/sexo <-2,5 DE;
 - talla para la edad/sexo < percentil 1.

Estudios observacionales encontraron un mayor riesgo de mortalidad en pacientes con retraso grave del creci-

miento⁽³⁸⁾ (aproximadamente el 35 % de los niños con ERC lo presentan en la etapa previa a la diálisis)⁽⁴⁰⁾.

Soporte nutricional pediátrico

El asesoramiento nutricional y la indicación de SNO son los pasos iniciales del tratamiento^(9,41). Sin embargo, la progresiva pérdida de apetito hace que el uso de los mismos sea un gran desafío en la mayoría de los casos y se requiera otro tipo de soporte nutricional, como la NE o NPID. Existen diversos criterios de inicio de la NPID en esta población (Tabla 6).

Tabla 6. Criterios de inicio de la NPID^(23,25,43,47)

Criterios del Texas Children's Hospital Renal Dialysis Unit
Deben estar presentes al menos 2 de los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de peso > 10 % en tres meses - Incapacidad de alcanzar las necesidades nutricionales por vía oral por diferentes causas: restricción hídrica, mala tolerancia oral, incapacidad para utilizar el tracto gastrointestinal - Incapacidad para alcanzar los requerimientos con el uso de nutrición enteral - Signos clínicos de malnutrición - Niveles séricos de albúmina < 3,5 mg/dL
Criterios de las guías KDOQI 2009
Debe estar presente al menos uno de los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> - Niños que están por debajo del percentil 5 del IMC - Incapacidad para cubrir los requerimientos nutricionales por vía oral o enteral

IMC: índice de masa corporal; NPID: nutrición parenteral intradialítica.

A pesar de que los estudios publicados presentan muestras pequeñas, se han visto efectos positivos luego

de la implementación de la NPID, como aumento de la ingesta alimentaria luego de 3 meses, aumento en los valores de IMC y cambios en la tasa de catabolismo proteico (nPCR) significativos, al inicio de la terapia y a los 5 meses^(23,42,45).

Formulación de la nutrición parenteral intradialítica en pediatría

En la actualidad no hay una recomendación específica sobre la composición óptima de la NPID para pacientes pediátricos, por lo que se siguen las recomendaciones teniendo en cuenta los límites de nutrientes para esta población (Tabla 6)^(19,42,46). Además, es importante realizar la monitorización de nutrientes y de los potenciales efectos adversos de la NPID como la hiperglucemia, hiperlipidemia e hipersensibilidad (Tabla 7).

Tabla 7. Límite máximo de nutrientes para población pediátrica^(9,42-44)

Nutriente infundido	Administración
Glucosa	5-9 mg/kg/minuto
Lípidos	1-2 g/kg/día
Proteínas	1,3 g/kg/día

Suspensión de la nutrición parenteral intradialítica

Una vez suspendida la NPID, se continuará con el uso de NE/SNO para mantener el estado nutricional, lograr un aporte calórico adecuado y la recanalización del crecimiento^(23,47,48).

CONCLUSIÓN

Los estudios no han podido demostrar la superioridad de la NPID en cuanto al estado nutricional y de salud en general en relación con el uso de asesoramiento nutricional y SNO, y no existen estudios que la comparen con la NE.

Las ventajas en cuanto a su implementación (la vía parenteral sin requerimiento de un nuevo acceso, la independencia del apetito del paciente, entre otros) convierten a la NPID en una opción alternativa de tratamiento en ciertos casos.

La investigación futura debe centrarse en comparar la NPID con cada uno de los otros posibles tratamientos de soporte nutricional, así como también la efectividad de la combinación de estos, en busca de resultados

clínicamente relevantes para poder mejorar las recomendaciones.

PUNTOS CLAVE

- La nutrición parenteral intradialítica consiste en la administración de nutrientes durante cada sesión de diálisis.
- A pesar de que el uso de la nutrición parenteral intradialítica se recomienda luego de la realización de consejería nutricional, el uso de suplemento nutricional oral (SNO) y de la nutrición enteral (NE), esto no suele ocurrir en la práctica clínica.
- Las fórmulas parenterales utilizadas suelen proporcionar entre 800 y 1200 calorías por sesión debido a los topes máximos de nutrientes y el tiempo disponible.
- Se recomienda mantener el tratamiento de nutrición parenteral intradialítica durante al menos 4 meses e incluso 1 año para obtener un beneficio en el estado nutricional.
- Hasta el momento no existen criterios específicos sobre este tema para la población pediátrica.

Agradecimientos

Un sincero agradecimiento a la Comisión de grupos de estudio de AANEP, en especial a la Dra. Marisa Deforel, Lic. Elisa Messera y Lic. Julia Rodríguez Bugueiro.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Financiamiento

El presente estudio no tuvo financiación.

Declaración de autoría

R. Philippi, V. Battistella, P. Navarro, MF. Salcedo, R. Sosa, J. Torres Rivas, M. Fischberg, A. Gugliotti contribuyeron a la adquisición e interpretación de los datos y a la redacción del manuscrito. Todos los autores revisaron el manuscrito, acuerdan ser plenamente responsables de garantizar la integridad y precisión del trabajo, y leyeron y aprobaron el manuscrito final.

Referencias bibliográficas

1. Marinovich S, Bisigniano L, Rosa Diez G, Hansen Krogh D, Celia E, et al. Registro Argentino de Diálisis Crónica SAN-

- INCUCAI 2020. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Nefrología e Instituto Nacional Central Único Coordinador de Ablación e Implante; 2021.
2. Anderson J, Peterson K, Bourne D, Boundy E. Effectiveness of Intradialytic Parenteral Nutrition in Treating Protein-Energy Wasting in Hemodialysis: A Rapid Systematic Review. *J Ren Nutr.* 2019;29(5):361-369. doi: 10.1053/j.jrn.2018.11.009
 3. Hanna RM, Ghobry L, Wassef O, Rhee CM, Kalantar-Zadeh K. A Practical Approach to Nutrition, Protein-Energy Wasting, Sarcopenia, and Cachexia in Patients with Chronic Kidney Disease. *Blood Purif.* 2020;49(1-2):202-211. doi: 10.1159/000504240
 4. Sigrist MK, Levin A, Tejani AM. Systematic review of evidence for the use of intradialytic parenteral nutrition in malnourished hemodialysis patients. *J Ren Nutr.* 2010;20(1):1-7. doi: 10.1053/j.jrn.2009.08.003
 5. Fouque D, Vennegoor M, ter Wee P, Wanner C, Basic A, Canaud B, et al. EBP guideline on nutrition. *Nephrol Dial Transplant.* 2007;22 Suppl 2:ii45-ii87. doi: 10.1093/ndt/gfm020
 6. Anderson J, Peterson K, Bourne D, Boundy E. Evidence Brief: Use of Intradialytic Parenteral Nutrition (IDPN) to Treat Malnutrition in Hemodialysis Patients [Internet]. Washington (DC): Department of Veterans Affairs (US); 2018.
 7. Piccoli GB, Lippi F, Fois A, Gendrot L, Nielsen L, Vigreux J, et al. Intradialytic Nutrition and Hemodialysis Prescriptions: A Personalized Stepwise Approach. *Nutrients.* 2020;12(3):785. doi: 10.3390/nu12030785
 8. Lambert K, Conley MM. Practice Patterns Relating to the Use of Intradialytic Parenteral Nutrition in Australian Renal Units: Results From a Survey of Renal Dietitians. *J Ren Nutr.* 2020;30(2):163-7. doi: 10.1053/j.jrn.2019.05.003
 9. Wong CS, Hingorani S, Gillen DL, Sherrard DJ, Watkins SL, Brandt JR, et al. Hypoalbuminemia and risk of death in pediatric patients with end-stage renal disease. *Kidney Int.* 2002. doi: 10.1046/j.1523-1755.2002.00169.x
 10. Wong CS, Gipson DS, Gillen DL, Emerson S, Koepsell T, Sherrard DJ, et al. Anthropometric measures and risk of death in children with end-stage renal disease. *Am J Kidney Dis.* 2000;36(4):811-9. doi: 10.1053/ajkd.2000.17674
 11. Fiaccadori A, Sabatino A, Barazzoni R, Carrero J, Cupisti A, De Waele E, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in hospitalized patients with acute or chronic kidney disease. *Clin Nutr.* 2021;40(4):1644-68. doi: 10.1016/j.clnu.2021.01.028
 12. García de Lorenzo A, Arrieta J, Ayúcar A, Barril G, Huarte E. Nutrición parenteral intradiálisis en el enfermo renal crónico: Consenso SEN-SENPE. *Nutr. Hosp.* 2010;25(3):375-7. doi: 10.3305/nh.2010.25.3.4752
 13. Enteral, parenteral and intraperitoneal nutrition therapy in CKD. En: Canadian association of nephrology dietitians (editor). *The Essential Guide for Renal Dietitians*, 4.^a edición. CAND; 2020. p. 45.
 14. Chan W. Chronic Kidney Disease and Nutrition Support. *Nutr Clin Pract.* 2021;36(2):312-330. doi: 10.1002/ncp.10658
 15. Sarav M, Friedman AN. Use of Intradialytic Parenteral Nutrition in Patients Undergoing Hemodialysis. *Nutr Clin Pract.* 2018;33(6):767-771. doi: 10.1002/ncp.10190
 16. Ikizler TA, Burrowes JD, Byham-Gray LD, Campbell KL, Carrero JJ, Chan W, et al. KDOQI Clinical Practice Guideline for Nutrition in CKD: 2020 Update. *Am J Kidney Dis.* 2020;76(3 Suppl 1):S1-S107. doi: 10.1053/j.ajkd.2020.05.006
 17. Kopple JD, Massry S, Kalantar-Zadeh K, Fouque D. *Nutritional Management of Renal Disease*. 3.a edición. Elsevier Science; 2012.
 18. Arancibia García M, Adalid R. *Nutrición en enfermedad renal crónica: principios y recomendaciones para la práctica clínica*. Permanyer; 2022.
 19. Sabatino A, Regolisti G, Antonucci E, Cabassi A, Morabito S, Fiaccadori E. Intradialytic parenteral nutrition in end-stage renal disease: practical aspects, indications and limits. *J Nephrol.* 2014;27(4):377-383. doi: 10.1007/s40620-014-0051-6
 20. da Silva JSV, Seres DS, Sabino K, Adams SC, Berdahl GJ, Citty SW, et al. ASPEN Consensus Recommendations for Refeeding Syndrome. *Nutr Clin Pract.* 2020;35(2):178-195. doi: 10.1002/ncp.10474
 21. Cioffi I, Ponzo V, Pellegrini M, Evangelista A, Bioletto F, Ciccone G, et al. The incidence of the refeeding syndrome. A systematic review and meta-analyses of literature. *Clin Nutr.* 2021;40(6):3688-701. doi: 10.1016/j.clnu.2021.04.023
 22. Calder PC, Waitzberg DL, Koletzko B. *Intravenous Lipid Emulsions*. *World Rev Nutr Diet.* 2015;112. doi: 10.1159/isbn.978-3-318-02753-2
 23. KDOQI Work Group. KDOQI Clinical Practice Guideline for Nutrition in Children with CKD: 2008 update. Executive summary. *Am J Kidney Dis.* 2009;53(3 Suppl 2):S11-104. doi: 10.1053/j.ajkd.2008.11.017
 24. Evans DC, Corkins MR, Malone A, Miller S, Mogensen KM, Guenter P, et al. The Use of Visceral Proteins as Nutrition Markers: An ASPEN Position Paper. *Nutr Clin Pract.* 2021;36(1):22-28. doi: 10.1002/ncp.10588
 25. Juarez MD. Intradialytic Parenteral Nutrition in Pediatrics. *Front Pediatr.* 2018;6:267. doi: 10.3389/fped.2018.00267
 26. Huarte-Loza E, Barril-Cuadrado G, Cebollada-Muro J, Cerezo-Morales S, Coronel-Díaz F, Doñate-Cubells T. Nutrición en pacientes en diálisis. Consenso SEDYT. *Dial Traspl.* 2006;27(4):138-61. doi: 10.1016/S1886-2845(06)71055-4
 27. Barreto Penié J. Sobre la Nutrición parenteral intradiálítica. *RCAN.* 2014;24(2 Supl 1):S131-S142.
 28. Druml W, Kierdorf HP; Working group for developing the guidelines for parenteral nutrition of The German Association for Nutritional Medicine. Parenteral nutrition in patients with renal failure - Guidelines on Parenteral Nutrition, Chapter 17. *Ger Med Sci.* 2009;7:Doc11. doi: 10.3205/000070

29. Martindale RG, Berlana D, Boullata JI, Cai W, Calder PC, Deshpande GH, et al. Summary of Proceedings and Expert Consensus Statements From the International Summit "Lipids in Parenteral Nutrition". *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2020;44(Suppl 1):S7-S20. doi: 10.1002/jpen.1746
30. Hall YN, Larive B, Painter P, Kaysen GA, Lindsay RM, Nissenson AR, et al. Effects of six versus three times per week hemodialysis on physical performance, health, and functioning: Frequent Hemodialysis Network (FHN) randomized trials. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2012;7(5):782-794. doi: 10.2215/CJN.10601011
31. Visseren FLJ, Mach F, Smulders YM, Carballo D, Koskinas KC, Böck M, et al. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J.* 2021;42(34):3227-3337. doi: 10.1093/eurheartj/ehab484
32. Lichtenstein AH, Appel LJ, Vadiveloo M, Hu FB, Kris-Etherton PM, Rebholz CM, et al. 2021 Dietary Guidance to Improve Cardiovascular Health: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation.* 2021;144(23):e472-e487. doi: 10.1161/CIR.0000000000001031
33. Marinovich S, Bisignano L, Hansen Krogh D, Celia E, Tagliafichi V, Rosa Diez G, et al. Registro Argentino de Diálisis Crónica SAN-INCUCAI 2019. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Nefrología e Instituto Nacional Central Único Coordinador de Ablación e Implante; 2020.
34. Sabatino A, Piotti G, Cosola C, Gandolfini I, Kooman JP, Fiaccadori E. Dietary protein and nutritional supplements in conventional hemodialysis. *Semin Dial.* 2018;31(6):583-591. doi: 10.1111/sdi.12730
35. Ruperto M, Sánchez-Muniz FJ, Barril G. A clinical approach to the nutritional care process in protein-energy wasting hemodialysis patients. *Nutr Hosp.* 2014;29(4):735-50. doi: 10.3305/nh.2014.29.4.7222
36. Dukkupati R, Kalantar-Zadeh K, Kopple JD. Is there a role for intradialytic parenteral nutrition? A review of the evidence. *Am J Kidney Dis.* 2010;55(2):352-364. doi: 10.1053/j.ajkd.2009.08.006
37. Srivaths PR, Wong C, Goldstein SL. Nutrition aspects in children receiving maintenance hemodialysis: impact on outcome. *Pediatr Nephrol.* 2009;24(5):951-7. doi: 10.1007/s00467-007-0728-3
38. Janjua HS, Mahan JD. The role and future challenges for recombinant growth hormone therapy to promote growth in children after renal transplantation. *Clin Transplant.* 2011;25(5):E469-74. doi: 10.1111/j.1399-0012.2011.01473.x
39. Furth SL, Stablein D, Fine RN, Powe NR, Fivush BA. Adverse clinical outcomes associated with short stature at dialysis initiation: a report of the North American Pediatric Renal Transplant Cooperative Study. *Pediatrics.* 2002;109(5):909-13. doi: 10.1542/peds.109.5.909
40. Rodig NM, McDermott KC, Schneider MF, Hotchkiss HM, Yadin O, Seikaly MG, et al. Growth in children with chronic kidney disease: a report from the Chronic Kidney Disease in Children Study. *Pediatr Nephrol.* 2014;29(10):1987-95. doi: 10.1007/s00467-014-2812-9
41. Rees L, Shaw V, Qizalbash L, Anderson C, Desloovere A, Greenbaum L, et al. Delivery of a nutritional prescription by enteral tube feeding in children with chronic kidney disease stages 2-5 and on dialysis-clinical practice recommendations from the Pediatric Renal Nutrition Taskforce. *Pediatr Nephrol.* 2021;36(1):187-204. doi: 10.1007/s00467-020-04623-2
42. Krause I, Shamir R, Davidovits M, Frishman S, Cleper R, Gamzo Z, et al. Intradialytic parenteral nutrition in malnourished children treated with hemodialysis. *J Ren Nutr.* 2002;12(1):55-59. doi: 10.1053/jren.2002.29601
43. Pupim LB, Flakoll PJ, Brouillette JR, Levenhagen DK, Hakim RM, Ikizler TA. Intradialytic parenteral nutrition improves protein and energy homeostasis in chronic hemodialysis patients. *J Clin Invest.* 2002;110(4):483-492. doi: 10.1172/JCI15449
44. Pederson, A. Book Review: The A.S.P.E.N Pediatric Nutrition Support Core Curriculum. *Nutrition in Clinical Practice.* 2011;26(3):358. doi: 10.1177/0884533611405539
45. Goldstein SL, Baronette S, Gambrell TV, Currier H, Brewer ED. nPCR assessment and IDPN treatment of malnutrition in pediatric hemodialysis patients. *Pediatr Nephrol.* 2002;17(7):531-4. doi: 10.1007/s00467-002-0925-z
46. Cano NJ, Fouque D, Roth H, Aparicio M, Azar R, Canaud B, et al. Intradialytic parenteral nutrition does not improve survival in malnourished hemodialysis patients: a 2-year multicenter, prospective, randomized study. *J Am Soc Nephrol.* 2007;18(9):2583-2591. doi: 10.1681/ASN.2007020184
47. Cano NJ. Leçons de l'étude NPPD. *Nephrol Ther.* 2008;4(3):149-52. doi: 10.1016/j.nephro.2007.12.004
48. Orellana P, Juarez-Congelosi M, Goldstein SL. Intradialytic parenteral nutrition treatment and biochemical marker assessment for malnutrition in adolescent maintenance hemodialysis patients. *J Ren Nutr.* 2005;15(3):312-317. doi: 10.1016/j.jrn.2004.10.007



Guía de suplementación para profesionales de la salud y deporte: suplementos con nivel de evidencia fuerte

Supplementation guideline for health and sports professionals: supplements with a strong level of evidence

Guia de suplementação para profissionais em saúde e esporte: suplementos com forte nível de evidência

Alejandra Hernández Bonilla^{1,2*}, Diana Paola Córdoba-Rodríguez^{1,2}.

Recibido: 11 de febrero de 2023. Aceptado para publicación: 6 de julio de 2023.
Primero en línea: 13 de julio de 2023.
<https://doi.org/10.35454/rncm.v6n4.508>

Resumen

Los alimentos deportivos y suplementos pueden tener un papel pequeño pero importante en los planes nutricionales deportivos de los atletas de alto rendimiento. Las organizaciones deportivas, los profesionales de las ciencias del deporte y de la salud y los entrenadores deberán considerar los siguientes puntos al recomendar a un deportista el uso de un suplemento o alimento deportivo: ¿su consumo es seguro?, ¿es efectivo?, ¿está permitido su uso en el deporte? Por lo anterior, el objetivo de esta guía de suplementación deportiva, adaptada del marco establecido por el Instituto Australiano del Deporte (IAD), es ofrecer información clara, resumida y actualizada acerca del uso seguro y la evidencia científica en torno a los suplementos y alimentos deportivos. El presente documento se construyó a partir del documento original "Australian Institute of Sport Position Statement. Supplements and Sports Foods in High Performance Sport" sumado a una revisión de la literatura llevada a cabo por los autores entre los meses de febrero y mayo de 2022, incluyendo ensayos clínicos aleatorizados y metaanálisis publicados en la base de datos PubMed en los últimos 10 años. Esta guía está dividida en 4 secciones según los niveles de evidencia y seguridad en su uso. El presente documento corresponde a la primera

Summary

Sports food and supplements may play a small, but important role in the nutrition plans of high-performance athletes. Sports organizations, health professionals and coaches should consider these questions when recommending a sports food or supplement: Is it safe? Is it allowed to be used in sports? Is it effective? This sports supplementation guideline, within the Australian Institute of Sport (AIS) framework, aims to offer clear, summarized, and current information regarding safe use and scientific evidence on sports food and supplements. This document was constructed based on the original "Australian Institute of Sport Position Statement. Supplements and Sports Foods in High Performance Sport" document, in addition to a narrative review of clinical trials and meta-analysis was performed during the months of February and May, 2022. Randomized clinical trials and meta-analysis from the last 10 years published in the PubMed database were included. This guideline is divided into four sections, according to the levels of evidence and safe use. The present document is the first part of the guideline, which comprises foods and supplements with a strong level of evidence in sport.

Resumo

Alimentos e suplementos esportivos podem ter um papel pequeno, mas importante, nos planos de nutrição esportiva de atletas de alto rendimento. As organizações esportivas, os profissionais das ciências da saúde e do esporte e os treinadores deverão considerar os seguintes pontos ao recomendar o uso de um suplemento ou alimento esportivo para um atleta: Seu consumo é seguro? É eficaz? Seu uso é permitido no esporte? Portanto, o objetivo desta guia de suplementação esportiva, adaptada da estrutura estabelecida pelo Instituto Australiano de Esportes (IAE), é oferecer Informação clara, resumida e atualizada sobre o uso seguro e a evidência científica sobre suplementos e alimentos esportivos. O presente documento foi construído a partir do documento original "Australian Institute of Sport Position Statement. Supplements and Sports Foods in High Performance Sport" adicionado a uma revisão da literatura realizada pelos autores entre os meses de fevereiro e maio de 2022, incluindo ensaios clínicos randomizados e meta-análises publicados na base de dados PubMed nos últimos 10 anos. Este guia está dividida em 4 seções de acordo com os níveis de evidência e segurança na sua utilização. Este documento corresponde à primeira parte da guia, que inclui alimen-



parte de la guía, que incluye los alimentos con nivel de evidencia fuerte de un efecto ergogénico y seguro para el deporte.

Palabras clave: rendimiento deportivo, suplementos nutricionales, alimentos, nutrición en el deporte.

Keywords: Athletic performance; Dietary supplements; Sport; Sports nutritional sciences; Food.

tos com nível de evidência forte de um efeito ergogênico e seguro para o esporte.

Palavras-chave: rendimento desportivo, suplementos nutricionais, alimentos, nutrição no esporte.

¹ Comité de Nutrición Deportiva de la Asociación Colombiana de Nutrición Clínica (ACNC). Bogotá, Colombia.

² Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias, Departamento de Nutrición y Bioquímica. Bogotá, Colombia.

*Correspondencia: Alejandra Hernández.
hernandezalejandra40@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Los alimentos deportivos y suplementos pueden tener un papel pequeño pero importante en los planes nutricionales deportivos de los atletas de alto rendimiento. Se considera suplemento a todo alimento, componente alimentario, nutriente o componente no alimentario que se ingiere internacionalmente además de la dieta habitual, con el fin de lograr un beneficio específico para el rendimiento o la salud⁽¹⁾. Las organizaciones deportivas, los profesionales de las ciencias del deporte y de la salud y los entrenadores, deberán considerar los siguientes puntos al recomendar a un deportista el uso de un suplemento o alimento deportivo: ¿su consumo es seguro?, ¿es efectivo?, ¿está permitido su uso en el deporte?⁽²⁾

El sistema de clasificación ABCD, como parte del esquema de suplementación deportiva del Instituto Australiano del Deporte (IAD), clasifica los ingredientes de alimentos y suplementos deportivos en cuatro grupos de acuerdo con su nivel evidencia científica y otras consideraciones prácticas que determinan la seguridad del producto, efectividad y uso permitido para mejorar el rendimiento deportivo⁽²⁾.

En Colombia, actualmente a través del Ministerio de Salud y Protección Social, la Dirección de Promoción y Prevención, la Subdirección de Salud Nutricional, Alimentos y Bebidas en su documento “Análisis de impacto normativo en la temática de alimentos para deportistas – Definición del problema” se ha dado inicio a la construcción de una regulación de todos los productos alimenticios cuyo objetivo sean los deportistas⁽³⁾. Desde 2014, el Sistema Nacional del Deporte Colombiano adoptó la clasificación ABCD del IAD y construyó el *Vademécum Nacional de Suplementos Deportivos Nutricionales*, el cual ofrece a los profesionales de las ciencias de la salud y del deporte información

sobre los productos disponibles en el mercado colombiano (Figura 1)⁽⁴⁾.

El objetivo de esta guía de suplementación deportiva, adaptada del marco establecido por el IAD, es ofrecer información clara, resumida y actualizada acerca del uso seguro y la evidencia científica en torno a los suplementos y alimentos deportivos. Por lo anterior, el presente documento se construyó a partir del documento original “Australian Institute of Sport Position Statement. Supplements and Sports Foods in High Performance Sport”, sumado a una revisión de la literatura llevada a cabo por los autores.

Esta revisión se realizó entre los meses de febrero y mayo de 2022, incluyendo ensayos clínicos aleatorizados y metaanálisis publicados en la base de datos PubMed en los últimos 10 años y usando estrategias de búsqueda con los siguientes términos Mesh y términos comunes: “Athletes”, “athletic”, “sport”, “Athletic Performance”, “physical fitness”, “endurance training”, “endurance”, “exercise capacity”, “muscle”, “power”, “strength”, “physically active”, “Energy drinks”, “Beverages”, “Sports food”, “Sports drink”, “Sports Drinks”, “Electrolytes”, “Dietary Proteins”, “Sports Drinks”. “Sports Gels”, “Sports Confectionary”, “Electrolyte supplements”, “Isolated Protein supplements”, “Sport bar”, “Liquid Meal”, “Iron”, “Calcium”, “Vitamin D”, “Multivitamin”, “Probiotics”, “Zinc”, “Caffeine”, “β-alanine”, “Bicarbonate”, “Beetroot juice”, “Nitrate”, “Creatine”, “Glycerol”, “Polyphenols”, “Flavonoids”, “Antioxidants”, “Anti-Oxidants”, “Antioxidant Effect”, “Ascorbic Acid”, “Vitamin C”, “L-Ascorbic Acid”, “Acetylcysteine”, “N-Acetyl-L-cysteine”, “NAC AL”, “Menthol”, “Transient receptor potential”, “channel agonists”, “TRP”, “TRP channel”, “transient receptor potential channels”, “Quinine”, “Quinimax”, “Quinine Bisulfate”, “Quinine Sulphate”, “Quinine Hydrochloride”, “Collagen”, “Curcumin”, “Turmeric Yellow”, “1,6-Heptadiene-3,5-dione”, “1,7-bis(4-hydroxy-3-metho-

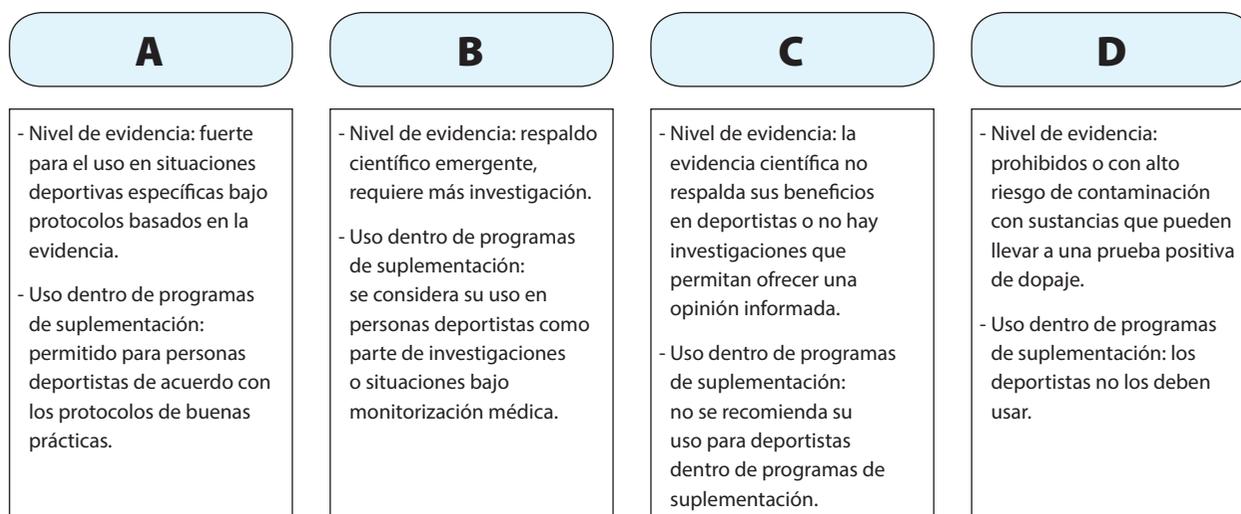


Figura 1. Clasificación de suplementos según el Instituto Australiano del Deporte basado en su nivel de evidencia científica.

xyphenyl-, (*E,E*), "Curcumin Phytosome", "Ketones", "Ketone Bodies", "3-Hydroxybutyric Acid", "Pentanones", "Fish Oils", "Fatty Acids, Omega-3", "Docosahexaenoic Acids", "Eicosapentaenoic Acid", "Carnitine", "Acetylcarnitine", "apple polyphenol extract", "Thioctic Acid", "Taurine", "Ephedrine", "Dehydroepiandrosterone", "HMB", "β-hydroxy-β-methyl butyric acid", "Leucine", "Glutamine", "Arginine", "L-Arginine", "Monohydrate DL-Arginine Acetate", "Tyrosine", "L-Tyrosine", "Amino Acids, Branched-Chain", "Aminoisobutyric Acids", "L-Isoleucine", "L-Valine", "Vitamin E", "Tocopherols", "Magnesium", "Phosphates", "Calcium Phosphates", "Prebiotics", "Synbiotics, Bacterial", "Polysaccharides", "Erythro Isomer of Ephedrine", "5-Androsten-3-beta-hydroxy-17-one", "Sal-Pheдрine Dehydroisoandrosterone", "Ephedrine Sulfate", "Androstenolone", "Androstenedione", "testosterone boosters", "Renaudin, Ephedrine", "delta-4-Androstenedione", "4-Androstene-3,17-dione", «Strychnine», "Tribulus terrestris", "Sibutramine", "Goathead", "dimethylsibutramine", "Reductil", "(R)-DDMS", "sibutramine hydrochloride", "Meridia", "BTS-54524", "mono-desmethylsibutramine", "Methylhexanamine", "19-norandrosterone", "3-hydroxyestrane-17-one", "19-norethiocholanolone", "Ellagic Acid", "1,3-dimethylbutylamine", "DMBA", "Maca root".

GRUPO A

En la clasificación del IAD, este grupo presenta aquellos alimentos y suplementos con un nivel de evidencia

científica fuerte de su eficacia y seguridad. Por lo tanto, son los suplementos permitidos para personas deportistas de acuerdo con los protocolos de buenas prácticas. Incluyen los alimentos deportivos, suplementos médicos y suplementos para mejorar el rendimiento deportivo⁽²⁾. En la Tabla 1 se presenta un resumen de los usos y dosis de los productos del grupo A.

Alimentos deportivos (fuentes de carbohidratos: geles, barras, gomas y bebidas deportivas)

Este grupo de alimentos deportivos aportan carbohidratos de fácil consumo y digestión. Los carbohidratos durante el ejercicio tienen claros beneficios en el rendimiento deportivo para múltiples disciplinas deportivas y mejoran el rendimiento a través de dos mecanismos⁽⁴³⁾:

1. Aportan energía para el músculo.
2. Debido a su sabor, estimulan el sistema nervioso central y reducen la percepción del esfuerzo y mejoran el rendimiento de ejercicios prolongados⁽⁴⁴⁻⁴⁷⁾.

La captación y la utilización celular de carbohidratos consumidos durante el ejercicio dependerá en gran medida de la velocidad a la cual este se absorbe a nivel del intestino. Usualmente, el consumo de carbohidratos ricos en glucosa (p. ej., sacarosa, polímeros de glucosa, maltodextrinas) no genera beneficios adicionales al consumirlos a una velocidad de más de 60 g por hora de ejercicio. De hecho, en este punto se saturan

Tabla 1. Resumen de usos y dosis de los productos del grupo A (nivel de evidencia fuerte y permitido para personas deportistas de acuerdo con los protocolos de buenas prácticas)

Subcategoría	Producto	Usos (tipo de deporte)	Dosis e indicaciones
Alimentos deportivos	Geles deportivos ⁽⁵⁾	<ul style="list-style-type: none"> - Ejercicios de alta intensidad y de resistencia o aeróbicos. - Preejercicio: como fuente de carbohidratos bajos en fibra y compacto, como combustible previo al evento para atletas que no pueden tolerar comidas o líquidos normales. - Durante el ejercicio: para deportes continuos y/o intermitentes con duración > 1 hora. - Posejercicio: puede formar parte de la estrategia de recuperación junto con otros alimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> - 1 sachet aporta 20 a 30 g de carbohidratos, consumir con agua o líquidos para reducir riesgo de intolerancia. - Los geles “isotónicos” se pueden consumir sin agua. - Ajustar la dosis de geles para lograr la meta de carbohidratos por hora según la duración e intensidad del ejercicio (Tabla 2) y la tolerancia intestinal del deportista.
	Gomas deportivas ⁽⁶⁾	<ul style="list-style-type: none"> - Ejercicios de alta intensidad y de resistencia cardiovascular o aeróbicos en los que sea viable consumir pequeñas dosis frecuentemente. - Preejercicio: mismo uso que los geles. - Durante el ejercicio: mismo uso que los geles. - Posejercicio: mismo uso que los geles. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cada goma usualmente aporta un promedio de 5 g de carbohidratos. - Ajustar la dosis de gomas para lograr la meta de carbohidratos por hora según la duración e intensidad del ejercicio (Tabla 2) y la tolerancia intestinal del deportista. - Consumir las gomas con agua o fluidos hipotónicos tanto para cumplir con las metas de hidratación como para reducir la concentración neta intragástrica de carbohidratos y el riesgo de síntomas gastrointestinales.
	Barras deportivas ^(7,8)	<ul style="list-style-type: none"> - Preejercicio: previa a un evento deportivo cuando no se tolera la alimentación normal. - Durante: ejercicios intermitentes > 1 hora, de resistencia de bajo impacto, deportes con descanso en el medio tiempo y especialmente en deportes de ultralarga distancia (> 2,5 horas). - Posejercicio: especialmente en deportistas, muy altos requerimientos de energía. Puede formar parte de la estrategia de recuperación junto con otros alimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ajustar la dosis de barras para lograr la meta de carbohidratos por hora según la duración e intensidad del ejercicio (Tabla 2) y la tolerancia intestinal del deportista. - Preferir barras bajas en grasa (3-9 g/porción) y moderadas en proteína (3-10 g/porción) para reducir molestias gastrointestinales.
	Bebidas deportivas ^(9,10)	<ul style="list-style-type: none"> - Tradicionales: aportan agua, 6%-8% de carbohidratos y algunos electrolitos. Uso antes, durante y/o después del ejercicio. - Bajas en o sin azúcar: proveen palatabilidad para estimular la ingesta, pero no son fuente significativa de combustible. En situaciones de restricción calórica o eventos cortos en deportistas sudoradores profusos. - Bebidas de endurance: contienen mayores concentraciones de electrolitos y/o carbohidratos, ideales para eventos de ultralarga duración (> 2,5 horas). 	<ul style="list-style-type: none"> - Beba según la sed o midiendo el peso preejercicio y la pérdida de peso posejercicio y la tasa de sudoración previamente para determinar la cantidad de líquido por hora que se debería beber. - La estrategia de hidratación previa y durante el ejercicio deberá evitar una pérdida mayor al 2% del peso corporal durante entrenamientos y competencias. - La rehidratación implica beber ~150% del peso perdido.

Tabla 1. Resumen de usos y dosis de los productos del grupo A (nivel de evidencia fuerte y permitido para personas deportistas de acuerdo con los protocolos de buenas prácticas)
(continuación)

Subcategoría	Producto	Usos (tipo de deporte)	Dosis e indicaciones
Alimentos deportivos	Suplementos de electrolitos (polvo, líquido o tableta) ⁽¹¹⁾	- Preejercicio en ambientes calurosos, donde no se pueden reponer fácilmente fluidos.	- Consumir una a dos horas previas al ejercicio, 10 mL/kg de líquidos con muy alta concentración de sodio, idealmente tan cerca de concentraciones plasmáticas (135 mmol de sodio/L) como el deportista tolere. - Para lograrlo se requiere alterar la composición de las bebidas deportivas que usualmente contienen 10-30 mmol/L (230 a 690 mg/L) de sodio. - Se pueden diluir en menos volumen o añadir suplementos de electrolitos a una bebida que ya contiene electrolitos para llegar a la meta. - *1 gramo de sal de mesa contiene 17 mmol de sodio o 400 mg de sodio.
		- Durante el ejercicio: en sudoradores profusos o perdedores de sal o sudoración por largos períodos de tiempo (> 180 minutos). - Durante el ejercicio: > 180 minutos cuando se desea reponer electrolitos sin ingesta de carbohidratos.	- No hay consenso guía sobre dosis óptimas de sodio durante el ejercicio. La recomendación general es de 500 a 700 mg de sodio por litro de líquido. - Suplementos de electrolitos según indicación del nutricionista o médico deportivo para lograr la meta de sodio individualizada. - En eventos de larga y ultradistancia, también se puede lograr la meta de sodio con los alimentos.
		- Durante períodos de diarrea o gastroenteritis	- Sales de rehidratación oral a concentración de 50-60 mmol/L, según indicación de nutricionista o médico deportivo.
		- Posejercicio: recuperando déficits de líquidos moderados a graves. - Cuando el deportista quiere rehidratar rápidamente para no interrumpir su sueño al levantarse a orinar en la noche.	- En las siguientes dos a cuatro horas, consumir un volumen de líquido de 1,2 a 1,5 veces su pérdida de líquidos estimada, acompañada de electrolitos, especialmente sodio. - Se puede reponer con alimentos o con suplementos de electrolitos. - Cuando las pérdidas sean muy altas, apuntarle a consumir una concentración similar a las sales de rehidratación oral (SRO): entre 1000 mg a 1400 mL de sodio por litro de agua.
	Proteínas (Tabla 3)	- Deportistas con entrenamiento moderado a intenso tanto de resistencia como de fuerza/potencia y de equipos. - Deportistas en restricción calórica/pérdida de peso. - Deportistas en general.	- Dosis diaria: 1,2 a 1,6 g/kg peso. - Dosis diaria: 1,6 a 2,4 g/kg peso. - Dosis por comida: entre 0,3 a 0,4 g/kg/comida (aprox. 15-30 g por comida) para cumplir la dosis diaria.
Suplementos de macro-nutrientes mixtos ^(12,13)	- Situaciones donde no es práctico comer o acceder a la comida. - Situaciones de inapetencia antes o después del ejercicio.	- La composición de cada suplemento varía. Se debe adaptar al momento alrededor del ejercicio, la tolerancia gástrica y los requerimientos personalizados del deportista.	
	- Antes, durante y después del ejercicio.	- Barras o productos en polvo altos en carbohidratos: aportan entre 200-300 kcal, > 40 g de carbohidratos y menos de 10 g de proteína por porción.	

Tabla 1. Resumen de usos y dosis de los productos del grupo A (nivel de evidencia fuerte y permitido para personas deportistas de acuerdo con los protocolos de buenas prácticas)
(continuación)

Subcategoría	Producto	Usos (tipo de deporte)	Dosis e indicaciones
Alimentos deportivos	Suplementos de macronutrientes mixtos ^(1,2,13)	- Para deportistas con requerimientos elevados de energía.	- Barras o productos en polvo hipercalóricos y altos en carbohidratos: aportan > 300 kcal, > 40 g de carbohidratos y menos de 10 g de proteína por porción.
		- Para deportistas en fase de hipertrofia, recuperación posejercicio o deportistas con requerimientos elevados de energía.	- Alimentos deportivos hipercalóricos e hiperproteicos: aporta > 300 kcal, entre 20-60 g de carbohidratos y 20-30 g de proteína por porción.
		- Para deportistas con bajos requerimientos de energía o en restricción calórica.	- Alimentos deportivos normocalóricos o hipocalóricos e hiperproteicos: aporta menos de 300 kcal, menos de 30 g de carbohidratos y 15-30 g de proteína por porción.
		- Cuando no hay comida disponible.	- Barras de snack o reemplazos de comidas: aportan entre 180-300 kcal, menos de 40 g de carbohidratos y 7-15 g de proteína.
Suplementos médicos	Minerales y vitaminas	- Suplementos utilizados para prevenir o tratar problemas clínicos, incluidas las deficiencias de nutrientes diagnosticadas. - Deben usarse dentro de un plan más grande bajo la guía experta de un médico/nutricionista deportivo acreditado.	- Salvo las situaciones especiales mencionadas en esta tabla, el RDA y el UL establecidos para la población general son extensibles a quienes practican un deporte.
	Hierro ^(1,14)	- Deportistas con deficiencia de hierro confirmada.	- > 18 mg/día para mujeres y > 8 mg/día para hombres.
	Calcio ^(1,14)	- Deportistas con baja disponibilidad de energía o disfunción menstrual.	- Se recomienda ingestas de calcio de 1500 mg/día y 1500-2000 UI de vitamina D.
	Vitamina D ^(1,14)	- Deportistas con deficiencia de vitamina D- La suplementación no mejora el rendimiento si el deportista no tiene una deficiencia.	- Las pautas de suplementación aún no están establecidas en los deportistas. - Suplementos de dosis altas a corto plazo que incluyen 50.000 UI/semana durante ocho a 16 semanas o 10.000 UI/día durante varias semanas puede ser apropiado para restaurar el estado en atletas deficientes. - Las necesidades de suplementación dependen de la exposición a la luz solar y del tipo de piel. - Se necesita monitorizar para evitar la toxicidad.
	Probióticos ^(1,14)	- Deportistas fatigados o durante un tratamiento antibiótico o con una deficiencia inmunitaria identificable.	- Apoyo moderado en atletas con dosis diarias de ~1010 bacterias vivas. - Se requieren más pruebas que respalden la eficacia para reducir los trastornos gastrointestinales e infección, por ejemplo, en atletas que viajan con frecuencia y pueden llegar a presentar procesos diarreicos de distintas etiologías.
Suplementos para el rendimiento	Cafeína o 1,3,7 trimethylxantina ^(1,14-17)	- Deportes de resistencia (> 1 hora continua). - Deportes de equipo. - Deportes de corta duración y alta intensidad (de 1 a 60 minutos). - Preentrenamiento cuando se sienta fatiga general antes de entrenar. - *Se debe probar la tolerancia del deportista a la cafeína.	- 1 hora antes del ejercicio o durante el ejercicio de larga duración. - 2 a 3 mg/kg de cafeína (aproximadamente 200 mg). - Existen recomendaciones y evidencia moderada de dosis ergogénicas seguras hasta 6 mg/kg.

Tabla 1. Resumen de usos y dosis de los productos del grupo A (nivel de evidencia fuerte y permitido para personas deportistas de acuerdo con los protocolos de buenas prácticas)
(continuación)

Subcategoría	Producto	Usos (tipo de deporte)	Dosis e indicaciones
Suplementos para el rendimiento	Monohidrato de creatina ^(1,17-20)	<ul style="list-style-type: none"> - Ejercicios cortos (< 30 segundos) de alta intensidad y en ciclos repetitivos. Ejemplos: pesas, <i>crossfit</i>, pruebas de velocidad o potencia, como saltos. Deportes de equipos, programas de acondicionamiento físico y recuperación de lesiones deportivas. - Procesos de hipertrofia, aumento de fuerza y resistencia muscular - Efectos más notorios en deportistas vegetarianos o veganos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mezclar con bebidas o comidas semisólidas (ej., yogurt griego). - Consumir inmediatamente después de preparado. - Usar cualquiera de los siguientes protocolos (ver consideraciones especiales para este suplemento): - Protocolo de carga: iniciar con ~5 g (0,3 g/kg) de creatina, cuatro veces al día, durante cinco días. Mantenimiento con 0,03 g/kg una vez al día durante al menos cuatro semanas. - Protocolo alternativo: iniciar y mantener dosis entre 3 a 5 g/día durante al menos cuatro semanas.
	β-alanina ^(1,21,22)	<ul style="list-style-type: none"> - Ejercicios continuos o intermitentes de alta intensidad que duran entre 30 segundos a 10 minutos. - Cuando se realizan esfuerzos de alta intensidad durante o al final de sesiones de resistencia aeróbica. Ejemplos: velocistas, remo, natación, ciclismo de pista, deportes de equipo y de raqueta, ejercicio de fuerza intenso, ejercicios de intervalos de alta intensidad, <i>crossfit</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dosis de carga: 3,2 g/día mínimo ocho semanas o 6,4 g/día, mínimo cuatro semanas. - Repartir la dosis total en tres a cuatro dosis al día, cada una entre 0,8 a 1,6 g de β-alanina. - Dosis de mantenimiento: 1,2 g/día. - Consumir preferiblemente junto con comidas⁽²³⁾.
	Bicarbonato de sodio ^(1,24-27)	<ul style="list-style-type: none"> - Durante el entrenamiento o competencia: en deportes con esfuerzos únicos y/o repetitivos de alta intensidad de entre uno a diez minutos de duración. Ejemplo: natación, remo, ciclismo y atletismo de media distancia, deportes de combate y/o de equipo. - Días previos a una competencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dosis: 200 a 400 mg/kg de bicarbonato + 10 mL/kg de líquido (en caso de consumir como polvo o efervescente). - Junto con una comida alta en carbohidratos (~1,5 g CHO/kg). - 120 minutos a 150 minutos antes del ejercicio. - Protocolo precompetencia: 500 mg/kg dividido en tres a cinco dosis iguales, junto con las comidas, hasta cinco días precompetencia.
	Nitratos (jugo de remolacha) ^(1,17,28-30)	<ul style="list-style-type: none"> - Deportes de equipos e individuales con esfuerzos intermitentes de alta intensidad. - Deportes esfuerzos submáximos entre cuatro a 30 minutos. Ejemplo: atletismo o <i>running</i>, ciclismo. - Entrenamientos de resistencia aeróbica. - En condiciones de hipoxia (entrenamiento en altura). 	<ul style="list-style-type: none"> - Dosis aguda: 350 a 600 mg de nitratos, dos a tres horas antes del ejercicio. - Dosis crónica: 350 a 600 mg de nitratos al día, de tres a 15 días previo a la competencia + 300 a 600 mg de nitratos tres horas previas a la competencia. - Se obtienen cerca de 400 mg de nitratos en: 500 mL de jugo de remolacha fresco, en 200 g de remolacha, en dos tazas o 150 g de perejil, en dos tazas o 150 g de espinaca o en un racimo de 120 g de Bok Choy^(29,30).
	Glicerol ⁽³¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> - Ambientes calurosos y húmedos⁽³²⁾. - Durante ejercicio prolongado. - En situaciones con acceso restringido a líquidos. - Ejemplo: durante la natación de un Ironman, en partidos de fútbol o tenis en situaciones calurosas. - Rehidratación agresiva tras pérdidas de peso súbitas para "lograr el peso" o en eventos de días consecutivos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hiperhidratación preejercicio: 1,2 a 1,4 g/kg peso en cerca de 25 mL/kg de líquido (agua o bebida con electrolitos), 90 a 180 minutos previo al ejercicio. - Hidratación posejercicio: consumo de líquidos equivalente al 150% del peso perdido + 1 g/kg de glicerol por cada 1,5 litros consumidos⁽³³⁾.

RDA: recomendación de ingesta diaria; SRO: sales de rehidratación oral; UL: límite máximo de seguridad.

Tabla 2. Guías para el consumo de carbohidratos según la actividad deportiva

Tipo de ejercicio	Duración	Meta de consumo de carbohidrato	Comentarios
Ejercicio corto	< 45 minutos	No necesita	
Ejercicio intenso continuo	45 a 75 minutos	Pequeñas dosis incluyendo enjuagues	Se puede usar un rango de fuentes de carbohidratos desde bebidas, geles y productos deportivos. - El beneficio principal acá se obtiene de la interacción con el cerebro y el sistema nervioso central. Para optimizar los beneficios, el deportista debe planificar para poder realizar enjuagues frecuentes y de una duración significativa > 10 segundos.
Ejercicio de resistencia incluyendo deportes de “paradas y arranques”	1-2,5 horas	30 a 60 g/hora	- Las oportunidades para consumir carbohidratos dependen de las reglas de cada deporte. - Se pueden usar opciones líquidas hasta sólidas. - El deportista debe practicar su plan de combustible e hidratación según sus requerimientos y tolerancia gastrointestinal. - Los beneficios posiblemente se obtengan tanto en la disponibilidad de combustible muscular como a nivel del sistema nervioso central (percepción del esfuerzo).
Eventos de ultrarresistencia	> 2,5-3 horas	Hasta 90 g/hora	- Igual que arriba. - Mayores ingestas de carbohidratos se asocian con más rendimiento. - Los productos con carbohidratos de transportadores múltiples permitirán mayores tasas de absorción y oxidación de carbohidratos.

Adaptada del Instituto Australiano del Deporte⁽⁶⁾.

los transportadores intestinales de glucosa (llamados cotransportadores de sodio-glucosa tipo 1 [SGLT1]) y una ingesta excesiva puede generar síntomas gastrointestinales que afecten el rendimiento⁽⁴³⁾.

Los deportistas pueden (y deberían) “entrenar” el intestino, consumiendo carbohidratos en variedad de presentaciones y cantidades por hora durante el ejercicio para maximizar el número y la actividad de los transportadores SGLT1, con el fin de aumentar la captación de glucosa y reducir la frecuencia de síntomas gastrointestinales⁽⁴³⁾.

Algunos alimentos deportivos ricos en carbohidratos contienen carbohidratos de “transporte múltiple”. Esto significa que contienen una combinación de glucosa y fructosa (idealmente en una *ratio* glucosa:fructosa de 2:1), lo cual permite mayores ingestas y captación de carbohidratos teniendo en cuenta que cada uno se absorbe por un transportador diferente. El transportador de glucosa SGLT1 tiene una saturación de 60 g/hora, mientras que el de fructosa puede transportar hasta 30 g/hora. De ahí la importancia de que siempre haya menor cantidad de fructosa para evitar el efecto “cuello de botella” a nivel de transportadores intestina-

les y evitar una acumulación de monosacáridos a nivel de la luz intestinal que puedan empezar a causar una carga osmótica y síntomas gastrointestinales (cólicos, náusea, diarrea)^(7,43,48).

El consumo de carbohidratos antes, durante y después del ejercicio intenso o prolongado puede ayudar a proteger la función inmune debido a que el consumo de carbohidratos se asocia con menos daño muscular inducido por el ejercicio, menos producción de citoquinas y células inmunitarias secundario al estrés⁽⁴⁹⁾. Adicionalmente, puede haber un beneficio en la salud ósea que reduzca el efecto de resorción ósea que sucede al realizar ejercicio con baja disponibilidad energética^(7,48).

Las bebidas deportivas tradicionales y de *endurance* o resistencia aportan carbohidratos y electrolitos para reponer simultáneamente líquidos y electrolitos perdidos por sudor y evitar desbalance hidroelectrolítico, especialmente evitar la hiponatremia dilucional. Según varias posiciones de expertos, la composición ideal para rehidratar, maximizar tolerancia y palatabilidad está en los rangos de 4%-8% de carbohidratos (4-8 g/100 mL) y 230-690 mg/L (10-30 mmol/L) de sodio. Algunas bebi-

Tabla 3. Fuentes proteicas de suplementos en polvo, barras u otros alimentos deportivos altos en proteína⁽³⁴⁻⁴²⁾

Fuente de proteína	Valor biológico ¹	Comentarios
Suero (de leche) o proteína Whey	Alto	<ul style="list-style-type: none"> - Conforman el 20% del contenido proteico de la leche animal. - Es buena fuente de aminoácidos de cadena ramificada, incluyendo la leucina. - Una dosis de 30 g de polvo de cualquier presentación (concentrado, aislado o hidrolizado) aportará cerca de 21 a 27 g de proteína. - Concentrado de proteína Whey: (CPW) <ul style="list-style-type: none"> - Es la presentación más económica, aporta un 70%-80% de su peso en proteína, junto con pequeñas cantidades de carbohidratos y grasa. - Aporta una pequeña cantidad de lactosa, por lo tanto, esto se debe tener en cuenta en deportistas con intolerancia a la lactosa. - Aislado de proteína de Whey (APW) <ul style="list-style-type: none"> - De mayor costo pues requiere más filtración para aumentar la concentración de proteína (usualmente un 90% del peso del producto). - Contiene mínimas cantidades de carbohidratos y grasa. - Su pico o máxima absorción es a los 60 minutos aproximadamente tras la ingesta y mantiene la aminoacidemia durante dos a tres horas cuando se consume sin otros alimentos. - Hidrolizado de proteína de Whey (HPW) <ul style="list-style-type: none"> - Es la presentación más costosa. Tiene un procesamiento adicional para romper las proteínas completas del CPW o del APW, hasta convertirlas en péptidos de cadena corta, con lo cual dicen acelerar su captación.
Caseína (de leche)	Alto	<ul style="list-style-type: none"> - Conforman el 80% del contenido proteico de la leche animal. - Se puede encontrar como caseína, caseinato de calcio o hidrolizado de caseína. - Se coagula en el ambiente ácido del estómago, reduce el vaciamiento gástrico y reduce la velocidad de absorción de aminoácidos. - Su pico de absorción es aproximadamente a las dos a tres horas tras la ingesta y mantiene la aminoacidemia hasta por seis horas. - A menudo se recomienda su consumo en la noche con la proclama de liberación prolongada de aminoácidos; sin embargo, falta investigación que confirme la ventaja de usar caseína en la noche sobre otras proteínas.
Albúmina o clara de huevo	Alto	<ul style="list-style-type: none"> - Proteína de alto valor biológico que no aporta grasa ni carbohidratos. - Se encuentra disponible como clara de huevo en los supermercados para añadir a comidas preparadas.
Soya	Alto	<ul style="list-style-type: none"> - Proteína de alto valor biológico y digestión intermedia. - Se encuentra en presentación concentrada o aislada. - Es más baja en leucina que la proteína de Whey, pero esto se puede solucionar con una fortificación de leucina. - Es más económica que la proteína de Whey y a menudo se agrega a barras de proteína.
Otras proteínas vegetales (ej., de arveja o guisante, Hemp, de garbanzo, de arroz)	Variable según la fuente	<ul style="list-style-type: none"> - Se encuentran en el mercado como proteínas de una sola fuente o mezclas de proteínas. - Su valor biológico puede aumentar al mezclar fuentes, al fortificar con leucina y otros aminoácidos o al aumentar el tamaño de la porción.
BCAAS	Bajo	<ul style="list-style-type: none"> - Los aminoácidos individuales que incluyen leucina, glutamina y aminoácidos de cadena ramificada pueden ser útiles para fortificar las proteínas de fuentes vegetales. - Por sí solos, son innecesarias cuando se consumen fuentes de proteína animal o para consumirlos como un suplemento aislado.

El método vigente para evaluar el valor biológico de las proteínas es la puntuación de aminoácidos corregida por la digestibilidad de las proteínas (PDCAAS). Una proteína se considera de alto valor biológico cuando su valor de PDCAAS es 1.

das deportivas pueden contener proteína añadida, pero esto no ha demostrado tener beneficios adicionales⁽⁵⁰⁾.

Los geles deportivos vienen al 60%-75% de concentración de carbohidratos, con una consistencia tipo

miel. Los geles con carbohidratos de transporte múltiple, que combinan glucosa y fructosa, se absorben por diferentes transportadores a nivel intestinal. Las combinaciones de glucosa:fructosa en *ratio* 2:1 pueden ser

útiles cuando las ingestas superan los 60 g de carbohidrato por hora⁽⁵⁰⁾.

Las gomas deportivas son otra forma altamente concentrada (75%-90%) de carbohidratos de fácil consumo y digestión. Algunas variedades pueden contener sodio y cafeína⁽⁵⁰⁾.

Las barras deportivas son una forma más compacta de carbohidratos. Comparados con los geles y bebidas deportivas, tienen composiciones nutricionales mucho más variadas, por lo cual se debe revisar cuidadosamente la información nutricional de cada una⁽⁵⁰⁾.

Los suplementos de electrolitos son útiles antes del ejercicio si se realiza una precarga de sodio para evitar hiponatremia en ambientes calurosos, donde no se pueden reponer fácilmente los fluidos. Durante el ejercicio, son útiles para prevenir la deshidratación particularmente en situaciones de entrenamiento de baja disponibilidad de carbohidratos o períodos de restricción calórica; o en episodios de diarrea cuando la prioridad es rehidratar más que consumir energía o carbohidratos. Por lo tanto, se busca lograr metas de reposición focalizada o específicas de sodio y potasio, los cuales se pierden por el sudor o intolerancias gastrointestinales. Después del ejercicio, los suplementos de electrolitos apoyan la reposición planificada de electrolitos y líquidos, y favorecen una rehidratación más rápida y efectiva. Esto aplica para la deshidratación posterior al ejercicio y otras actividades que implican deshidratación como las de “lograr el peso de la categoría” previo a una competencia⁽⁵⁰⁾.

Consideraciones especiales en el consumo de alimentos deportivos ricos en carbohidratos

Las barras, geles, gomas o bebidas deportivas pueden ser un gasto innecesario, ya que no se necesitan en todas las sesiones de entrenamiento. Los deportistas deben considerar sus metas de composición corporal y requerimientos nutricionales antes de decidir si consumir o no algún alimento deportivo. En el caso de deportistas que tengan restricciones calóricas a corto o largo plazo, el uso desmesurado de alimentos deportivos puede dañar el balance energético y la densidad nutricional general de la dieta^(5-7,12,50-52).

Todo alimento deportivo que se planea usar en competencia se debe probar previamente y practicar su consumo durante las sesiones de entrenamiento para probar la tolerancia.

Algunos deportistas pueden presentar problemas gastrointestinales importantes y requerirán planes

de manejo personalizados. Las siguientes estrategias pueden ayudar:

- Comer barras, geles y gomas con líquidos para cumplir la meta de hidratación y mejorar la tolerancia gástrica.
- “Entrenar el intestino”: aumentar intencionalmente la cantidad de carbohidratos que se consumen a partir de alimentos deportivos para ir desarrollando una mejor capacidad de absorber carbohidratos y mejorar el confort intestinal.
- Usar alimentos deportivos con carbohidratos de transportadores múltiples, especialmente cuando se consume a una velocidad mayor a 60 g de carbohidratos por hora.
- Los deportistas con malabsorción de fructosa o intolerancia a FODMAP debería estar alertas al contenido de fructosa en los alimentos deportivos u otros ingredientes añadidos como inulina.

Los alimentos deportivos, al ser altos en carbohidratos, probablemente contribuyen a la erosión dental. Para reducir el impacto potencial en la salud oral, los deportistas podrían considerar las siguientes alternativas si se adaptan de manera realista dentro de sus planes de alimentación:

- Minimizar el tiempo de exposición entre los dientes y el alimento deportivo.
- Beber agua después de consumir el alimento deportivo para enjuagar la boca.
- Cuando sea viable, consumir productos lácteos inmediatamente después del ejercicio o goma de mascar sin azúcar inmediatamente después de consumir el alimento deportivo.
- Evitar lavarse los dientes por lo menos 30 minutos después de consumir el alimento deportivo rico en carbohidratos para permitir que se endurezca nuevamente el esmalte dental.

Dentro de la periodización del entrenamiento, existen períodos planificados para una “baja disponibilidad de carbohidratos” (cuando se entrena con bajos depósitos de glucógeno o en ayunas). Esta estrategia puede aumentar algunas respuestas adaptativas al ejercicio. Por lo tanto, en algunas ocasiones, el deportista puede elegir intencionalmente no consumir carbohidratos durante la sesión o al menos durante la primera parte de una sesión de entrenamiento^(5-7,12,50-52).

Proteínas

La mayoría de los deportistas cubren sus requerimientos diarios de proteínas a través de los alimentos de su

dieta, sin necesidad de recurrir a un suplemento de proteína. Sin embargo, para optimizar la ingesta, se debe prestar atención especial a la cantidad total consumida al día, el fraccionamiento a lo largo del día y alrededor del ejercicio y la calidad de la proteína^(1,53).

El perfil de aminoácidos de algunas proteínas animales y de la soya se considera de alto valor biológico, dado que contienen mayores cantidades de aminoácidos esenciales, incluyendo la leucina, que es el principal aminoácido responsable de estimular la síntesis proteica muscular⁽³⁴⁾. Generalmente, las proteínas de origen vegetal tienen menor digestibilidad y cantidad de aminoácidos esenciales, por lo cual, para cubrir los requerimientos del deportista, basta simplemente con consumir una mayor cantidad de proteína total diaria y usar combinaciones de proteínas (p. ej., cereales con leguminosas) para complementar sus perfiles de aminoácidos⁽⁵³⁾.

Antes de iniciar un suplemento de proteína, se debe haber considerado factores como las cargas de entrenamiento y metas del deportista, los requerimientos nutricionales diarios, el aporte proteico del plan de alimentación, la practicidad de los escenarios posejercicio y la viabilidad económica para el deportista.

Algunos usos apropiados para un suplemento serían:

- En el período inmediato posejercicio, cuando la prioridad es aumentar la disponibilidad de proteínas de rápida digestión y absorción.
- Como método de fortificar comidas y refrigerios que usualmente son bajos en proteína (ej., desayuno o refrigerio nocturno).
- Como alternativa a alimentos de gran volumen en períodos de inapetencia.
- Cuando hay pocas posibilidades higiénicas de preparar o conservar alimentos fuentes de proteína, para evitar enfermedades transmitidas por alimentos.
- Para preservar o aumentar la masa libre de grasa durante procesos guiados de pérdida de peso, donde se requiere una mayor ingesta de proteína en el marco de una dieta con restricción calórica.
- Estimular y proveer sustrato para la síntesis proteica en procesos de mantenimiento y reparación muscular.

La síntesis muscular óptima sucede hasta 24 horas después del ejercicio, entonces se recomienda fraccionar la dosis proteica diaria en tres a cinco tomas diarias^(34-36,53,54).

Consideraciones especiales en el consumo de alimentos deportivos altos en proteína⁽⁵⁵⁾

- El uso de proteínas en polvo como suplemento puede ser un gasto innecesario. Se recomienda abordar la

ingesta de proteína diaria primero desde los alimentos y bebidas fuentes de este nutriente en cada comida y refrigerio antes de pensar en un suplemento.

- Depender de los suplementos de proteína o abusar de ellos implica perder oportunidades para incluir alimentos ricos en proteína que también aporten otros nutrientes a la dieta.
- En las ocasiones en las que por practicidad se amerite el uso de un suplemento, el deportista puede reducir el costo eligiendo la versión más sencilla (concentrado o aislado) en vez de elegir las presentaciones más costosas debido a que traen la proteína hidrolizada o mezclada con otros ingredientes (innecesario). También se puede combinar la proteína en polvo en conjunto con otros alimentos fuente de proteína.
- Algunos suplementos altos en proteína pueden tener alérgenos u otros ingredientes que son innecesario o incluso están prohibidos. En general, se recomienda consumir productos que hayan sido analizados por terceras partes y mantener el consumo a máximo dos dosis al día.

Suplementos de macronutrientes mixtos⁽¹³⁾

Vienen en presentaciones en polvo, bebidas listas para consumir, barras normocalóricas, hipercalóricas, hiperproteicas o altas en carbohidratos o como “reemplazos de comidas”. Aportan una fuente concentrada de carbohidratos con proteína y otros micronutrientes. Usualmente contienen mayores cantidades de grasas, por lo que se debe tener en cuenta que habrá un vaciamiento gástrico más lento y, así mismo, la velocidad con la que se dispondrá de los nutrientes en sangre⁽¹³⁾.

Las barras o reemplazos de comida con frecuencia tienen nueces, frutas, granos y otros ingredientes “integrales” o “saludables”.

Dado que la composición de cada uno varía, se debe adaptar al momento alrededor del ejercicio, la tolerancia gástrica y los requerimientos personalizados del deportista⁽¹³⁾.

Suplementos médicos

Suplementos utilizados con el fin de prevenir o tratar condiciones médicas o enfermedades incluidas deficiencias nutricionales diagnosticadas.

Deben utilizarse como parte de un plan guiado por un profesional de la salud o nutricionista deportivo acreditado. Como ejemplos tenemos: hierro, calcio, vitaminas, multivitaminas, probióticos y cinc.

El ejercicio físico requiere de la activación de diversas vías metabólicas y resultan en adaptaciones bioquímicas musculares que aumentan las necesidades de micronutrientes. Sumado a esto, con frecuencia algunos deportistas restringen su ingesta de energía, se someten a prácticas extremas de pérdida de peso, eliminan de su alimentación uno o más grupos de alimentos, consumen dietas mal elegidas, consumen cantidades subóptimas de alimentos, lo cual pone en riesgo los niveles corporales de diversos micronutrientes. Esto ocurre con mayor frecuencia en el caso del calcio, vitamina D, hierro y algunos antioxidantes; los cuales pueden requerir de una suplementación ante una deficiencia clínicamente definida⁽⁵⁶⁾.

Deficiencia de hierro

La deficiencia de hierro, con o sin anemia, puede afectar la función muscular y limitar la capacidad de trabajo, la cual compromete la adaptación al entrenamiento y el rendimiento atlético. Un estado de hierro subóptimo a menudo resulta de la ingesta baja de alimentos fuentes de hierro hemo y de un aporte calórico inadecuado. Además, los períodos de rápido crecimiento, entrenamiento a grandes altitudes, pérdida de sangre a nivel menstrual, hemólisis por pisada, donación de sangre, aumentos de las pérdidas a través del sudor, orina y heces o una lesión pueden afectar negativamente los depósitos corporales de hierro (1).

Algunos parámetros bioquímicos que permiten identificar el estado del hierro serían: cuadro hemático y ferritina.

Los atletas con deficiencia de hierro requieren seguimiento clínico, puede incluir suplementación con dosis mayores a su recomendación de ingesta diaria (RDA) (es decir > 18 mg/día para mujeres y > 8 mg/día para hombres) junto con una mejor ingesta de hierro a partir de la dieta. Sin embargo, los suplementos de hierro en dosis altas no se deben tomar a menos que haya deficiencia de hierro^(1,56).

Deficiencia de calcio

Evitar productos lácteos y otros alimentos ricos en calcio, un aporte restringido de energía en la dieta, así como, un incremento de las necesidades de calcio y/o la alimentación desordenada pueden producir riesgo de un estado subóptimo de calcio. La suplementación con calcio debe ser determinada después de una evaluación exhaustiva de la ingesta dietética habitual y, en caso de requerirse suplementación, se recomien-

dan dosis de calcio de 1500 mg/día y 1500-2000 UI de vitamina D para optimizar la salud ósea en atletas con baja disponibilidad de energía o disfunción menstrual^(1,56).

Deficiencia de vitamina D

La vitamina D es importante en la regulación de transcripción de genes en la mayoría de los tejidos, entonces la insuficiencia/deficiencia afecta a muchos sistemas del cuerpo.

Muchos atletas están en riesgo de deficiencia en distintos momentos del año, particularmente si entrenan en interiores, tienen la piel oscura, viven lejos del ecuador, llevan prendas que cubren la mayoría del cuerpo, utilizan protectores solares con regularidad o evitan intencionalmente el sol. Por tanto, en casos diagnosticados de deficiencias, la suplementación dependerá de la exposición a UVB y el tipo de piel e incluirá 50.000 UI/semana durante 8-16 semanas o 10.000 UI/día durante varias semanas^(1,56).

Cinc

No hay soporte o evidencia para prevenir, pero sí existe evidencia moderada para tratar síntomas de la vía respiratoria alta.

Una revisión realizada por la organización Cochrane⁽⁵⁷⁾ muestra el beneficio de las pastillas de acetato de cinc (75 mg) para disminuir la duración de síntomas de la vía respiratoria alta; sin embargo, el cinc debe tomarse menos de 24 horas después del inicio de los síntomas. Los efectos secundarios pueden incluir mal gusto y náuseas. Se deben evitar las altas dosis de cinc porque pueden disminuir la función inmune^(1,56).

Antioxidantes

Los antioxidantes tienen un papel importante en la protección de las membranas celulares contra el daño oxidativo. Debido a que el ejercicio puede aumentar el consumo de oxígeno de 10 a 15 veces, se ha planteado la hipótesis de que el entrenamiento crónico contribuye a un constante "estrés oxidativo". Pero actualmente también se sabe que el ejercicio da como resultado un aumento neto en las funciones del sistema antioxidante nativo. Por lo tanto, un atleta bien entrenado puede tener un sistema antioxidante endógeno más desarrollado que un individuo menos activo y puede no beneficiarse de la suplementación con antioxidantes, especialmente si consume una dieta alta en alimentos ricos en estos^(1,56).

Hoy en día es poca la evidencia de que los antioxidantes mejoran el rendimiento deportivo y los estudios disponibles presentan problemas de diseño (variabilidad en las características de los sujetos, protocolos de entrenamiento, dosis y combinaciones de suplementos de antioxidantes, así como, la escasez de diseños cruzados), que evitan llegar a conclusiones contundentes. También hay evidencia de que la suplementación con antioxidantes puede influir negativamente en las adaptaciones al entrenamiento. Por tanto, la estrategia más segura y efectiva para su adecuado consumo es una dieta bien elegida que contenga alimentos ricos en antioxidantes^(1,56).

En resumen, se debe informar a los atletas que la ingesta de suplementos de vitaminas y minerales no mejora el rendimiento a menos de que su objetivo sea revertir una deficiencia preexistente. Además, los estudios científicos disponibles que apoyan el uso de suplementación con micronutrientes a menudo se ven empañados por problemas de diseño, hallazgos equívocos y débiles. Finalmente, los atletas deben buscar una evaluación clínica completa que recopile la ingesta de nutrientes, junto con la observación de signos y síntomas asociados con deficiencia de micronutrientes, antes de considerar la opción del uso de un suplemento⁽⁵⁶⁾.

Suplementos para el mejorar el rendimiento

Según el Comité Olímpico Internacional (COI), esta categoría puede ser subdividida en dos: suplementos que mejoran el rendimiento directamente (cafeína, β -alanina, bicarbonato, nitratos y creatina), suplementos que mejoran el rendimiento del deportista de manera indirecta al prevenir enfermedades (vitamina D, C y E, probióticos, carbohidratos, calostro bovino, polifenoles, cinc, glutamina, cafeína, equinácea, omega-3 y β -glucanos), favorecer la modificación de la composición corporal (proteína, leucina, cromo, té verde, ácido α -lipoico, quitosano y fibra konjac), mejorar la tolerancia al dolor y mejorar la tolerancia al entrenamiento (creatina, β -hidroxi- β -metilbutirato [HMB], omega-3, vitamina D y C, colágeno, curcumina y jugo de cereza concentrado)⁽¹⁾. Dado que muchos de los suplementos mencionados en esta segunda subdivisión, según el COI, no tienen la evidencia suficiente para pertenecer a la categoría A, estos no son analizados en el presente documento.

Suplementos o ingredientes que pueden apoyar o potenciar el rendimiento deportivo

Mejor utilizar bajo un protocolo individualizado y orientado a eventos específicos, con la orientación de

un nutricionista deportivo experto y acreditado. Como ejemplos tenemos: cafeína, β -alanina, bicarbonato, jugo de remolacha/nitratos, creatina, glicerol.

Cafeína

La cafeína, cafeína anhidra o 1,3,7-trimetilxantina, es un estimulante natural que se encuentra en el café, el té, las bebidas de cola, las bebidas energizantes, los chocolates y los alimentos deportivos especializados. Gran parte de los estudios que evalúan su efecto en el rendimiento deportivo utilizan la presentación concentrada en polvo o cápsulas de cafeína anhidra para lograr las dosis ergogénicas de 2 a 6 mg/kg. Sin embargo, la manera más común de consumirla es a través de los alimentos, con la dificultad de que sus contenidos de cafeína pueden variar según la preparación. Por ejemplo, en una misma tienda, cada café que se prepara puede variar en el contenido de cafeína. Se podría decir que, por regla del pulgar general, una taza de café puede contener cerca de 100 mg de cafeína. Esto sugiere que, para un sujeto de 60 kg, con dos tazas de café (200 mg = 3,3 mg/kg peso) se podría una lograr dosis ergogénica^(15,58).

Para obtener una dosificación precisa habría que usar más alimentos o suplementos cuya concentración sea conocida y estandarizada, y leer la información nutricional del producto (suplementos, alimentos deportivos, bebidas energizantes).

A continuación, se presentan algunos alimentos con su contenido de cafeína (y sus variaciones) (29):

- Café instantáneo, 250 mL: 60 mg.
- Café de infusión, 250 mL: 80 mg-282 mg.
- Café corto o expreso, 30 mL: 25-214 mg.
- Té verde de infusión, 250 mL: 30-50 mg.
- Chocolate caliente, 250 mL: 5-10 mg.
- Coca Cola, 600 mL: 58 mg.
- Red Bull (y *sugar free*), 250 mL: 80 mg.
- Monster energy drink, 237 mL: 151 mg.
- Vive 100, 240 mL: 121 mg.
- Speed Max, 240 mL: 45 mg.
- Gel GU con cafeína, sobre de 32 g: 20 mg.
- Gel Hammer Espresso, sobre de 32 g: 50 mg.
- Gel 100 Maurten Caf100, sobre de 40 g: 100 mg.
- Gel SIS GO+Caff, sobre de 40 g: 75 mg.
- Gel Going Café: sobre de 33 g: 12,5 mg.

Desde 2004, la Agencia Mundial Antidopaje (AMA) dejó de considerarla sustancia de dopaje y se permite su uso libre dentro de la dieta y como ayuda ergogénica para las competencias⁽⁵⁹⁾.

Después de su ingesta, la cafeína se absorbe rápidamente y tiene un efecto máximo cerca de los 40 minutos posingesta. En la actualidad, hay evidencia científica robusta que comprueba los siguientes efectos ergogénicos o de mejora del rendimiento deportivo^(16,60,61):

- Incluso en bajas dosis (2-3 mg/kg o aproximadamente 200 mg) mejora el rendimiento sin importar si se ingiere antes del ejercicio o durante el ejercicio (en el caso de actividades de larga duración).
- Tiene efectos en el sistema nervioso central al ser antagonista de receptores de adenosina, lo que reduce la percepción de la fatiga, mejora la autorregulación y permite sostener por mayor tiempo actividades de habilidad y destreza.
- Su efecto ergogénico se produce mediante diferentes componentes del rendimiento deportivo, incluyendo resistencia aeróbica, fuerza y resistencia muscular, potencia y velocidad.
- Aumenta la movilización de grasas del tejido adiposo a la célula muscular y puede cambiar la contractilidad muscular. Esta puede ser una razón de la mejoría del rendimiento, pero probablemente no es la principal.

Dado que algunas personas pueden no responder a la cafeína o tener efectos adversos, se recomienda probar esta sustancia y las dosis óptimas individuales antes de usarla en una competencia⁽⁵⁹⁾.

Creatina

La creatina se almacena principalmente en el músculo en su forma libre o fosforilada (fosfocreatina) y desempeña un papel importante en la provisión de energía para ejercicios intensos y explosivos. El músculo tiene una capacidad de almacenamiento limitado de este nutriente, el cual le alcanza para sostener 8 a 10 segundos de ejercicios en condiciones máximas⁽⁶²⁾.

El ser humano sintetiza endógenamente cerca de 1 g/día de creatina, por lo cual este es un nutriente no esencial. También se obtiene de la dieta en forma concentrada en las carnes animales, por lo cual las personas con una alimentación vegetariana o vegana suelen tener menores niveles de creatina en la sangre y el músculo^(18,63).

La suplementación según las guías descritas en este documento ha mostrado aumentar la concentración muscular de creatina y fosfocreatina, junto con un aumento en el rendimiento en deportes de alta intensidad, aumento de la fuerza muscular, potencia muscular, resistencia muscular e hipertrofia, reducción de la fatiga y/o mejora el rendimiento en intervalos repetidos de *sprints*^(1,18,64,65). Esto es útil para una gran variedad de

deportes e incluso para procesos de recuperación de largos períodos de inmovilidad o lesiones al mejorar el mantenimiento de la masa muscular, mantener o incrementar la creatina y los receptores musculares GLUT4, aumento del glucógeno muscular y aumento de la expresión factor de crecimiento^(19,66). La suplementación de creatina también tiene efectos en el cerebro, incluyendo mejor procesamiento cognitivo en sujetos sanos y podría reducir el deterioro cognitivo o favorecer la recuperación de lesiones traumáticas cerebrales leves^(18,64,67,68).

El suplemento viene en forma de monohidrato de creatina, el cual se absorbe en un 99% (otras presentaciones no tienen evidencia científica robusta de mayor absorción o velocidad de absorción y no hay razones científicas para consumir la creatina en otra presentación)⁽⁶⁹⁾. No existe evidencia de efectos adversos serios relacionados con el consumo de creatina a largo plazo (4 años)^(18,20), ni efectos sobre la función renal o termorreguladora en sujetos sanos.

Dado que la captación muscular de la creatina está mediada por insulina, se podría obtener una mayor respuesta a la suplementación al consumirla con alimentos ricos en proteína (50 g) y carbohidratos (50 g) sin necesidad de que sean carbohidratos simples.

Una vez diluida la creatina, con agua, bebidas deportivas o alimentos semisólidos, esta se degrada rápidamente a creatinina, por lo cual se debe consumir inmediatamente.

Son pocos estudios los que muestran una diferencia significativa en el momento de consumo (antes o después del ejercicio). Sin embargo, una recomendación prudente sería consumirlo junto con la comida post ejercicio^(18,70).

Consideraciones especiales en el consumo de creatina

- Ganancia de 1 a 2 kg de peso: esto es de especial importancia en deportes que compiten por categorías de peso o que requieren mantenerse livianos, como el salto con garrocha. Debido a que el aumento de la concentración muscular de creatina genera un aumento de la ganancia de peso secundario a un aumento del agua corporal, este aumento de peso se mantendrá siempre que se mantenga la suplementación con creatina. Una vez suspendida la creatina, el peso ganado por agua y creatina se normaliza en las siguientes cuatro a seis semanas.
- Algunos deportistas pueden experimentar síntomas gastrointestinales tras su consumo, por lo que es prudente probar este suplemento lejos de una com-

petencia. En caso de presentar síntomas gastrointestinales sería recomendable evitar el protocolo de carga y preferir el protocolo alternativo que sostiene la misma dosis en el tiempo, evitar el consumo simultáneo de la creatina con comidas altas en fibra o grasa o suplementos que, se conoce, pueden producir síntomas gastrointestinales^(17,71).

β-alanina

La suplementación crónica (entre cuatro a 24 semanas) con β-alanina es segura y aumenta las concentraciones intramusculares de carnosina, ya que esta última es un dipéptido compuesto por β-alanina y L-histidina. A pesar de que la L-histidina es un aminoácido esencial, se encuentra en cantidades suficientes en el cuerpo, mientras que la β-alanina es el aminoácido limitante en la síntesis intramuscular de carnosina⁽²¹⁾.

Aunque la carnosina se encuentra en carnes animales, tras la ingesta de estas la carnosina se descompone rápidamente en sus dos aminoácidos, por lo cual la suplementación de carnosina no incrementa los niveles intramusculares de la misma^(72,73).

La carnosina participa en el *buffering* de protones o amortiguación de pH, la regulación muscular de calcio previene glicosilación y actúa como antioxidante⁽⁷⁴⁾. Con la suplementación de β-alanina y su consiguiente incremento de las concentraciones intramusculares de carnosina, los deportistas entrenados y no entrenados pueden mejorar la resistencia en actividades de alta intensidad en ejercicios que duran entre 30 segundos hasta 10 minutos, como por ejemplo en ciclistas que participan en *sprints* o piques⁽⁷⁵⁻⁷⁷⁾.

La presentación comercial del suplemento es en forma de polvo o cápsula. De ser posible se recomienda usar fórmulas de liberación prolongada, consumir con las comidas dado que hay evidencia que sugiere que esto aumenta la captación muscular⁽⁷⁸⁾.

Se estima que, en promedio, tras 18 semanas de suplementación con β-alanina, se alcanzan los máximos niveles de carnosina intramuscular y que con una dosis de mantenimiento (1,2 g/día) se puede mantener los niveles de carnosina un 30% a 50% por encima de lo usual. Una vez suspendido el suplemento, el proceso de *washout* o descarga de carnosina es lento (~2% por semana)⁽²¹⁾.

Consideraciones especiales en el consumo de β-alanina⁽²¹⁾

- Aunque la mayoría de los suplementos *pre-workout* contienen β-alanina, no hay evidencia de que la

β-alanina tenga efectos ergogénicos de manera aguda, es decir, que consumir una sola dosis no tendrá efectos inmediatos durante el entrenamiento.

- Las dosis agudas de liberación rápida que superen los 1600 mg por dosis pueden generar parestesias u hormigueos en la piel que puede durar hasta una hora^(17,79,80). Esto es común en los suplementos *pre-workout*, y algunos deportistas pueden asociar erróneamente estos síntomas con “evidencia” de la efectividad del suplemento.
- Dado que la β-alanina puede aumentar la capacidad de entrenamiento en alta intensidad, los deportistas deben estar conscientes de la posibilidad de lesiones por sobre entrenamiento.
- La suplementación debe ser crónica para que surta efecto ergogénico (mínimo cuatro u ocho semanas según el protocolo), por lo cual es un costo importante que el deportista debe considerar⁽⁸¹⁾. El profesional que lo prescribe debe asegurarse que las condiciones del deporte lo ameriten.

Bicarbonato de sodio

Aunque el cuerpo produce este anión extracelular, la evidencia muestra que se pueden elevar los niveles endógenos de bicarbonato de forma aguda tras la ingesta de 200 a 400 mg/kg de bicarbonato de sodio, con el fin de atenuar la acumulación de protones o hidrogeniones que generan la fatiga durante el ejercicio de alta intensidad^(17,82,83).

Con la suplementación de bicarbonato se puede mejorar un 2% a 3% del rendimiento deportivo al mejorar la potencia, velocidad, capacidad de trabajo y el tiempo para llegar al fallo, tanto en esfuerzos únicos como repetitivos de alta intensidad (entre uno a diez minutos de duración)^(24,84,85).

El bicarbonato de sodio en polvo que se encuentra en los hogares es la forma más común de obtenerlo y se puede consumir diluido, sin embargo, puede ser desagradable al gusto. Existen alternativas en forma de tabletas efervescentes (que además contienen otros ingredientes como vitamina C y/o carbohidratos) o cápsulas. Estas últimas pueden tener una ventaja en cuanto a palatabilidad y dado que su recubierta resiste el ácido gástrico, se disuelven y se liberan en la luz intestinal, reduciendo así los síntomas gastrointestinales que son frecuentes con el bicarbonato⁽⁸⁶⁾.

Los efectos ergogénicos se dan en concentraciones plasmáticas de 5 a 6 mmol/L y duran tres a cuatro horas⁽⁸⁷⁾. Se recomienda monitorizar el pH sanguíneo y las concentraciones plasmáticas de bicarbonato del

deportista en respuesta a la ingesta del suplemento para así calcular el protocolo personalizado de la ingesta de forma que comience la competencia durante el pico de capacidad amortiguadora, así como identificar problemas que se puedan abordar para mejorar el rendimiento del deportista⁽⁸⁸⁻⁹⁰⁾. De no ser posible una estrategia individualizada, el IAD sugiere consumir la dosis más alta posible del espectro (300 a 400 mg/kg) dos a cuatro horas antes de la competencia.

La ingesta simultánea con pequeñas comidas altas en carbohidratos promueve la alcalosis y reduce la aparición de síntomas gastrointestinales⁽⁹¹⁾.

Consideraciones especiales en el consumo de bicarbonato de sodio⁽²⁵⁾

- Es frecuente la aparición de síntomas gastrointestinales (náusea, dolor abdominal, diarrea y vómito), con su pico a los 90 minutos posingesta. En este caso, preferir cápsulas de liberación retardada o beber la dilución lentamente en un lapso de 30 a 60 minutos.
- En caso de consumirlo en forma de cápsulas o polvo, ingerir suficiente líquido (~10 mL/kg) para prevenir diarrea osmótica. Tener en cuenta que esta ingesta de líquido puede significar también una ganancia de peso.
- El pH urinario cambia tras la suplementación. En caso de que el deportista sea seleccionado para una prueba de dopaje, tendría que esperar varias horas para que el nivel de pH retorne a niveles aceptables para realizar la prueba⁽²⁵⁾.

Nitratos (jugo de remolacha)

Aumentar la ingesta de nitratos (a partir de alimentos o suplementos como sales de nitratos) puede aumentar la disponibilidad de óxido nítrico en sangre, el cual participa en varios procesos fisiológicos, incluyendo la regulación del flujo sanguíneo y de la presión arterial, la oxidación mitocondrial, la contracción muscular y la función inmune. Esto cobra importancia en el ejercicio de alta intensidad donde la disponibilidad de óxido nítrico puede estar comprometida. La evidencia muestra que la suplementación con nitratos puede mejorar la potencia, la velocidad explosiva, los *sprints* múltiples y el ejercicio intermitente de alta intensidad^(28,92-96).

Este nitrato se absorbe rápidamente y tiene su máxima concentración plasmática una hora después de la ingesta. Adicionalmente, el cuerpo produce óxido nítrico endógenamente oxidando el aminoácido argi-

nina. Pero durante el ejercicio, cuando la disponibilidad de oxígeno en el músculo es baja, la ruta del nitrato cobra importancia; gran parte del nitrato plasmático entra al sistema enterosalival, donde es extraído y concentrado en las glándulas salivales. Las bacterias de la cavidad oral lo convierten en nitrito y luego se traga junto con la saliva. Parte de este nitrito se convierte en óxido nítrico y otra parte a especies reactivas de oxígeno. El pico plasmático de nitrito es 2,5 horas después de la ingesta aproximadamente⁽²⁹⁾.

Se ha reportado que tanto la suplementación aguda (única dosis previo al ejercicio) como crónica (tres a cinco días) con jugo de remolacha (alto en nitratos) mejora la economía del ejercicio, la capacidad aeróbica y el rendimiento deportivo⁽¹⁷⁾. Adicionalmente, existe una limitación en el efecto de los nitratos en sujetos entrenados con capacidad aeróbica alta ($VO_{2\text{ máx}} > 65$ mL/kg/min), pues no perciben mejorías significativas del rendimiento tras la suplementación^(97,98).

Consideraciones especiales con el consumo de nitratos

Existían preocupaciones sobre la asociación entre el consumo de nitratos y desenlaces negativos en salud, como mayor riesgo de cáncer de colon, los cuales surgen de estudios realizados en animales. Sin embargo, ahora existe evidencia de que su consumo trae beneficios para la salud cardiovascular y metabólica. Se sugiere que el consumo de nitratos sea en su forma natural, a partir de frutas y verduras, lo cual implica también el consumo de sustancias antioxidantes y polifenoles, que pueden reducir o inhibir la formación de sustancias potencialmente dañinas⁽⁹⁹⁾.

- El consumo frecuente de remolacha puede alterar la coloración de la orina y las heces. Esto no afecta la salud, pero altera la evaluación de hidratación por tirillas o por escala de color.
- La suplementación indiscriminada con sales de nitrato de sodio o potasio puede exponer a los deportistas a riesgo de sufrir efectos tóxicos como metahemoglobinemia.

Glicerol

Al ser un agente osmótico, el glicerol dentro de la bebida hidratante va a reducir la producción de orina, adicionalmente tiene un efecto directo sobre los túbulos renales incrementando el gradiente de concentración en la médula renal y, de esta manera, incrementará la reabsorción de líquido⁽⁵⁶⁾.

Comparado con beber solamente agua, añadir glicerol al agua previo o durante el ejercicio mejora en un ~35% la retención de líquido, mientras que añadir glicerol y sodio lo incrementa en un ~73%⁽¹⁰⁰⁻¹⁰²⁾.

Como estrategia de hiperhidratación previo al ejercicio, el glicerol será útil en situaciones en las que hay limitación para beber líquidos durante el evento deportivo o para prevenir deshidratación excesiva asociada con las condiciones climáticas o al ejercicio prolongado^(33,103,104).

Posterior al ejercicio, se puede utilizar el glicerol como parte de la estrategia de rehidratación para corregir las pérdidas de fluidos acumuladas durante un evento deportivo o entrenamiento y especialmente en eventos consecutivos o en días consecutivos^(31,105). Una vez ingerido el glicerol, se alcanza la máxima retención de fluidos a las cuatro horas y se excretará gradualmente en las siguientes 24 a 48 horas. Usualmente se tolera bien y genera muy poca molestia abdominal^(33,103,104).

El glicerol se puede encontrar en droguerías o farmacias en forma de glicerina. Aunque sus presentaciones comerciales usualmente sugieren usos tópicos, su consumo es seguro siguiendo las guías aquí consignadas^(33,103,104).

Consideraciones especiales con el consumo de glicerol

- Algunos deportistas pueden experimentar molestias gastrointestinales que afecten el rendimiento deportivo (náusea, dolor de cabeza, efecto laxante).
- Puede haber ganancias de peso asociada con la retención de líquidos, lo cual puede afectar el rendimiento de algunos atletas (ej., salto con garrocha).
- No se recomienda realizar prehidratación si el atleta está en capacidad de llegar al evento deportivo en un estado de euhidratación y podrá beber lo suficiente para mantener las pérdidas de fluidos en menos del 2% del peso corporal, pues puede causar sobrehidratación^(33,104).

Financiamiento

El presente estudio no tuvo financiación.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Declaración de autoría

A. Hernández y D. Córdoba contribuyeron igualmente a la concepción y diseño de la investigación; A.

Hernández contribuyó al diseño de la investigación, a la adquisición y análisis de los datos; A. Hernández y D. Córdoba contribuyeron a la interpretación de los datos; y A. Hernández y D. Córdoba redactaron el manuscrito. Todos los autores revisaron el manuscrito, acuerdan ser plenamente responsables de garantizar la integridad y precisión del trabajo, y leyeron y aprobaron el manuscrito final.

Referencias bibliográficas

1. Maughan RJ, Burke LM, Dvorak J, Larson-Meyer DE, Peeling P, Phillips SM, et al. IOC consensus statement: Dietary supplements and the high-performance athlete. *Br J Sports Med.* 2018;52(7):439–55. doi: 10.1136/bjsports-2018-099027
2. Australian Institute of Sport (AIS). Australian Institute of Sport Position Statement Supplements and Sports Foods in High Performance Sport; 2021. p. 1–9 [consultado el 1 de marzo 2022]. Disponible en: https://www.ais.gov.au/___data/assets/pdf_file/0014/1000841/Position-Statement-Supplements-and-Sports-Foods.pdf
3. Ruiz F, Hurtado AE, Escobar G, Bermont GO, Cadena EM. Análisis de impacto normativo en la temática de alimentos para deportistas-Definición del problema [Internet]. Subdirección de Salud Nutricional, Alimentos y Bebidas. 2022. p. 1–62 [consultado el 1 de marzo 2022]. Disponible en: [https://www.minsalud.gov.co/Normativa/Documents/Definición del problema AIN Alimentos para deportistas.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normativa/Documents/Definición%20del%20problema%20AIN%20Alimentos%20para%20deportistas.pdf)
4. Quinchia Castro AE, Piñeros Suárez AL, González Pulido BJ, Chica García C, Díaz Torres CM, Marino Isaza FE, et al. Lineamientos de Política Pública en Ciencias del Deporte en Nutrición. Departamento Administrativo del Deporte, la Recreación, la Actividad Física y el Aprovechamiento del Tiempo Libre - COLDEPORTES; 2015.
5. Australian Institute of Sport (AIS). AIS Sports Supplement Framework: Sports Gels. AIS Sport Suppl Framework [Internet]. 2021;1-4 [consultado el 1 de marzo 2022]. Disponible en: https://www.ais.gov.au/nutrition/supplements/group_a#sports_gels
6. Australian Institute of Sport (AIS). AIS Sports Supplement Framework: Sports confectionery. AIS Sport Supplement Framework [Internet]. 2021;1-4 [consultado el 1 de marzo de 2022]. Disponible en: https://www.ais.gov.au/nutrition/supplements/group_a#sports_confectionery
7. Australian Institute of Sport (AIS). AIS Sports Supplement Framework: Sports Bars. AIS Sport Suppl Framework [Internet]. 2021;1-4 [consultado el 1 de marzo 2022]. Disponible en: https://www.ais.gov.au/nutrition/supplements/group_a#sports_bars
8. Australian Institute of Sport (AIS). AIS Sports Supplement Framework: Sports [Energy] Bars infographic. AIS Sport Supplement Framework [Internet]. 2021;1-4 [consultado el 1 de marzo 2022]. Disponible en: <https://www.ais.gov>

- au/___data/assets/pdf_file/0007/1001104/Sports-Bars-Infographic-2pg.pdf
9. Ariffin H, Chong XQ, Chong PN, Okechukwu PN. Is the consumption of energy drink beneficial or detrimental to health: a comprehensive review? *Bull Natl Res Cent.* 2022;46(1):163. doi: 10.1186/s42269-022-00829-6
 10. Australian Institute of Sport (AIS). Sports drinks (carbohydrate-electrolyte drinks). AIS Sports Supplement Framework. AIS Sport Suppl Framework [Internet]. 2021;1-5 [consultado el 1 de marzo 2022]. Disponible en: https://www.ais.gov.au/nutrition/supplements/group_a#electrolyte_supplement
 11. Australian Institute of Sport (AIS). AIS Sports Supplement Framework: electrolyte replacement supplements. AIS Sport Suppl Framework. 2021;1-4 [consultado el 1 de marzo 2022]. Disponible en: https://www.ais.gov.au/___data/assets/pdf_file/0020/1000487/36194_Sport-supplement-fact-sheets-electrolytes-v5.pdf
 12. Australian Institute of Sport (AIS). AIS sports supplement framework: Mixed macronutrient supplement (bar, powder, liquid meal). AIS Sport Supplement Framework [Internet]. 2021;1-3 [consultado el 1 de marzo 2022]. Disponible en: https://www.ais.gov.au/___data/assets/pdf_file/0004/1000489/Sport-supplement-fact-sheets-Mixed-macronutrient-v4.pdf
 13. Australian Institute of Sport (AIS). AIS Sports Supplement Framework: Mixed macronutrient supplements infographic. AIS Sport Supplement Framework [Internet]. 2021;1-4 [consultado el 1 de marzo 2022]. Disponible en: https://www.ais.gov.au/___data/assets/pdf_file/0018/1000494/Sport-supplement-fact-sheets-Probiotics-v3.pdf
 14. Palacios N, Antuñano G De, Manonelles P, Redondo RB, Fernández CC, Bonafonte LF, et al. Suplementos nutricionales para el deportista. Ayudas ergogénicas en el deporte - 2019. *Med del Deport.* 2019;36(1):7-83.
 15. Australian Institute of Sport (AIS). AIS Sports Supplement Framework: Caffeine. 2021;1-5 [consultado el 1 de marzo 2022]. Disponible en: https://www.ais.gov.au/___data/assets/pdf_file/0004/1000498/36194_Sport-supplement-fact-sheets-Caffeine-v6.pdf
 16. Grgic J, Grgic I, Pickering C, Schoenfeld BJ, Bishop DJ, Pedisic Z. Wake up and smell the coffee: Caffeine supplementation and exercise performance—an umbrella review of 21 published meta-analyses. *Br J Sports Med.* 2020;54(11):1-9. doi: 10.1136/bjsports-2018-100278
 17. Casazza GA, Tovar AP, Richardson CE, Cortez AN, Davis BA. Energy availability, macronutrient intake, and nutritional supplementation for improving exercise performance in endurance athletes. *Curr Sports Med Rep.* 2018;17(6):215-23.
 18. Australian Institute of Sport (AIS). AIS Sport Supplement Framework Creatine Monohydrate. 2021;1-4 [consultado el 1 de marzo 2022]. Disponible en: https://www.ais.gov.au/___data/assets/pdf_file/0007/1000501/Sport-supplement-fact-sheets-Creatine-v4.pdf
 19. Harris RC, Söderlund K, Hultman E. Elevation of creatine in resting and exercised muscle of normal subjects by creatine supplementation. *Clin Sci (Lond).* 1992;83(3):367-74. doi: 10.1042/cs0830367
 20. Kreider RB, Kalman DS, Antonio J, Ziegenfuss TN, Wildman R, Collins R, et al. International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. *J Int Soc Sports Nutr.* 2017;14:18. doi: 10.1186/s12970-017-0173-z
 21. Australian Institute of Sport (AIS). AIS Sports Supplement Framework β -alanine. 2021;1-4 [consultado el 1 de marzo 2022]. Disponible en: https://www.ais.gov.au/___data/assets/pdf_file/0005/1000499/Sport-supplement-fact-sheets-B-Alanine-v4.pdf
 22. Australian Institute of Sport (AIS). AIS Sports Supplement Framework: Beta-alanine Group A. Infographic. 2021;1-2 [consultado el 1 de marzo 2022]. Disponible en: https://www.ais.gov.au/___data/assets/pdf_file/0018/1001385/Beta-alanine-InfographicFINAL.pdf
 23. Stegen S, Blancquaert L, Everaert I, Bex T, Taes Y, Calders P, et al. Meal and beta-alanine coingestion enhances muscle carnosine loading. *Med Sci Sports Exerc.* 2013;45(8):1478-85. doi: 10.1249/MSS.0b013e31828ab073
 24. Hadzic M, Eckstein ML, Schugardt M. The impact of sodium bicarbonate on performance in response to exercise duration in athletes: A systematic review. *J Sport Sci Med.* 2019;18(2):271-81.
 25. Australian Institute of Sport (AIS). AIS Sports Supplement Framework Sodium Bicarbonate: Group A. Infographic. 2021;1-2 [consultado el 1 de marzo 2022]. Disponible en: https://www.ais.gov.au/___data/assets/pdf_file/0015/1001382/Sodium-Bicarbonate-Infographic-Final.pdf
 26. Australian Institute of Sport (AIS). AIS Sport Supplement Framework Sodium Bicarbonate. 2021;1-3 [consultado el 1 de marzo 2022]. Disponible en: https://www.ais.gov.au/___data/assets/pdf_file/0006/1000500/Sport-supplement-fact-sheets-Sodium-bicarbonate-v4.pdf
 27. Burke LM. Practical considerations for bicarbonate loading and sports performance. *Nestle Nutr Inst Workshop Ser.* 2013;75:15-26. doi: 10.1159/000345814
 28. Senefeld JW, Wiggins CC, Regimbal RJ, Dominelli PB, Baker SE, Joyner MJ. Ergogenic Effect of Nitrate Supplementation: A Systematic Review and Meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc.* 2020;52(10):2250-261. doi: 10.1249/MSS.0000000000002363
 29. Australian Institute of Sport (AIS). AIS Sports Supplement Framework: Dietary Nitrate/Beetroot Juice. 2021;1-3 [consultado el 1 de marzo 2022]. Disponible en: https://www.ais.gov.au/___data/assets/pdf_file/0013/1000552/36194_Sport-supplement-fact-sheets-Beetroot-Juice-Nitrate-v3.pdf
 30. Australian Institute of Sport (AIS). AIS Sports Supplement Framework Beetroot Juice (Nitrates). 2021;1-2 [consultado el 1 de marzo 2022]. Disponible en: <https://www.ais.gov>

- au/___data/assets/pdf_file/0005/1001102/Beetroot-juice-Infographic-2pg.pdf
31. American College of Sports Medicine; Sawka MN, Burke LM, Eichner ER, Maughan RJ, Montain SJ, et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39(2):377-90. doi: 10.1249/mss.0b013e31802ca597
 32. McCubbin AJ, Allanson BA, Caldwell Odgers JN, Cort MM, Costa RJS, Cox GR, et al. Sports Dietitians Australia Position Statement: Nutrition for Exercise in Hot Environments. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2020;30(1):83-98. doi: 10.1123/ijsnem.2019-0300
 33. van Rosendal SP, Osborne MA, Fasset RG, Coombes JS. Guidelines for glycerol use in hyperhydration and rehydration associated with exercise. *Sports Med.* 2010;40(2):113-29. doi: 10.2165/11530760-000000000-00000
 34. FAO Expert Consultation. Dietary protein quality evaluation in human nutrition. *FAO Food Nutr Pap.* 2011;92:1-66.
 35. Hoffman JR, Falvo MJ. Protein—which is best? *J Sports Sci Med.* 2004;3(3):118.
 36. Jäger R, Kerksick CM, Campbell BI, Cribb PJ, Wells SD, Skwiat TM, et al. International Society of Sports Nutrition Position Stand: Protein and exercise. *J Int Soc Sports Nutr.* 2017;14(1):1-25.
 37. Lee WT, Weisell R, Albert J, Tomé D, Kurpad AV, Uauy R. Research Approaches and Methods for Evaluating the Protein Quality of Human Foods Proposed by an FAO Expert Working Group in 2014. *J Nutr.* 2016;146(5):929-32. doi: 10.3945/jn.115.222109
 38. Boirie Y, Dangin M, Gachon P, Vasson MP, Maubois JL, Beaufrère B. Slow and fast dietary proteins differently modulate postprandial protein accretion. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 1997;94(26):14930-5. doi: 10.1073/pnas.94.26.14930
 39. Australian Institute of Sport (AIS). AIS Sports Supplement Framework: Isolated Protein Supplements. AIS Sport Suppl Framework. 2021;1-4 [consultado el 1 de marzo 2022]. Disponible en: https://www.ais.gov.au/___data/assets/pdf_file/0003/1000488/Sport-supplement-fact-sheets-Isolated-protein-supplement-v3.pdf
 40. Dangin M, Boirie Y, Garcia-Rodenas C, Gachon P, Fauquant J, Callier P, et al. The digestion rate of protein is an independent regulating factor of postprandial protein retention. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2001;280(2):E340-8. doi: 10.1152/ajpendo.2001.280.2.E340
 41. Farnfield MM, Trenerry C, Carey KA, Cameron-Smith D. Plasma amino acid response after ingestion of different whey protein fractions. *Int J Food Sci Nutr.* 2009;60(6):476-86. doi: 10.1080/09637480701833465
 42. Reidy PT, Walker DK, Dickinson JM, Gundermann DM, Drummond MJ, Timmerman KL, et al. Protein blend ingestion following resistance exercise promotes human muscle protein synthesis. *J Nutr.* 2013;143(4):410-6. doi: 10.3945/jn.112.168021
 43. Costa R, Miall A, Khoo A, Rauch C, Snipe R, Camoes Costa V, et al. Gut-training: The impact of two weeks repetitive gut-challenge during exercise on gastrointestinal status, glucose availability, fuel kinetics, and running performance. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2017;42(5):547-57. doi: 10.1152/ajplung.00521.2007
 44. Burke LM, Hawley JA, Jeukendrup A, Morton JP, Stellingwerff T, Maughan RJ. Toward a Common Understanding of Diet-Exercise Strategies to Manipulate Fuel Availability for Training and Competition Preparation in Endurance Sport. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2018;28(5):451-63. doi: 10.1123/ijsnem.2018-0289
 45. Impey SG, Hearn MA, Hammond KM, Bartlett JD, Louis J, Close GL, et al. Fuel for the Work Required: A Theoretical Framework for Carbohydrate Periodization and the Glycogen Threshold Hypothesis. *Sport Med.* 2018;48(5):1031-48. doi: 10.1007/s40279-018-0867-7
 46. Jeukendrup AE. Oral Carbohydrate Rinse: Placebo or Beneficial? *Curr Sports Med Rep.* 2013;12(4):222-7. doi: 10.1249/JSR.0b013e31829a6caa
 47. Taylor P, Burke LM, Maughan RJ. European Journal of Sport Science The Governor has a sweet tooth – Mouth sensing of nutrients to enhance sports performance. *Eur J Prev Cardiol.* 2014;15(1):29-40. doi: 10.1080/17461391.2014.971880
 48. Sale C, Varley I, Jones TW, James RM, Tang JC, Fraser WD, et al. Effect of carbohydrate feeding on the bone metabolic response to running. *J Appl Physiol* (1985). 2015;119(7):824-30. doi: 10.1152/jappphysiol.00241.2015
 49. Viribay A, Arribalzaga S, Mielgo-ayuso J, Castañeda-babarro A. Effects of 120 g/h of Carbohydrates Intake during a Mountain Marathon on Exercise-Induced Muscle Damage in Elite Runners. *Nutrients.* 2020;12(5):1367-83. doi: 10.3390/nu12051367
 50. Stearns RL, Emmanuel H, Volek JS, Casa DJ. Effects of Ingesting protein in combination with carbohydrate during exercise on endurance performance: A systematic review with meta-analysis. *J Strength Cond Res.* 2010;24(8):1292–202. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181ddfacf
 51. Close GL, Kasper AM, Walsh NP, Maughan RJ. “Food First but Not Always Food Only”: Recommendations for Using Dietary Supplements in Sport. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2022;(March):1–16. doi: 10.1123/ijsnem.2021-0335
 52. Australian Institute of Sport (AIS). AIS Sports Supplement Framework: Sports Drinks infographic. AIS Sport Supplement Framework [Internet]. 2021;1-4 [consultado el 1 de marzo 2022]. Disponible en: https://www.ais.gov.au/___data/assets/pdf_file/0009/1001106/Sports-Drinks-Infographic-2pg.pdf
 53. Berrazaga I, Micard V, Gueugneau M, Walrand S. The Role of the Anabolic Properties of Plant- versus Animal-Based Protein Sources in Supporting Muscle Mass Maintenance: A Critical Review. *Nutrients.* 2019;11(8):1825. doi: 10.3390/nu11081825

54. Areta JL, Burke LM, Ross ML, Camera DM, West DWD, Broad EM, et al. Timing and distribution of protein ingestion during prolonged recovery from resistance exercise alters myofibrillar protein synthesis. *J Physiol.* 2013;591(9):2319-31. doi: 10.1113/jphysiol.2012.244897
55. Australian Institute of Sport (AIS). AIS Sports Supplement Framework: Isolated Protein Supplements Infographic. AIS Sport Suppl Framew [Internet]. 2021;1-4 [consultado el 1 de marzo 2022]. Disponible en: https://www.ais.gov.au/__data/assets/pdf_file/0018/1000494/Sport-supplement-fact-sheets-Probiotics-v3.pdf
56. Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. American College of Sports Medicine Joint Position Statement. Nutrition and Athletic Performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2016;48(3):543-68. doi: 10.1249/MSS.0000000000000852
57. Singh M, Das RR. Zinc for the common cold. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013 Jun 18;(6):CD001364. doi: 10.1002/14651858.CD001364.pub4. Update in: *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;(4):CD001364.
58. Australian Institute of Sport (AIS). AIS Sports Supplement Framework Caffeine. Group A. 2021. p. 1–2 [consultado el 1 de marzo 2022]. Disponible en: https://www.ais.gov.au/__data/assets/pdf_file/0003/1001379/Caffeine-Infographic-final.pdf
59. Pickering C, Grgic J. Caffeine and Exercise: What Next? *Sport Med.* 2019;49(7):1007-30. doi: 10.1007/s40279-019-01101-0
60. Paton C, Costa V, Guglielmo L, Paton C, Costa V, Guglielmo L. Effects of caffeine chewing gum on race performance and physiology in male and female cyclists. *J Sports Sci.* 2015;33(10):1076-83. doi: 10.1080/02640414.2014.984752
61. Polito MD, Grandolfi K, de Souza DB. Caffeine and resistance exercise: the effects of two caffeine doses and the influence of individual perception of caffeine. *Eur J Sport Sci.* 2019;19(10):1342–8.
62. Australian Institute of Sport (AIS). AIS Sports Supplement Framework. AIS Sport Supplement Framework [Internet]. 2021;1-4 [consultado el 1 de marzo 2022]. Disponible en: <https://www.ais.gov.au/nutrition/supplements>
63. Kreider RB, Stout JR. Creatine in health and disease. *Nutrients.* 2021;13(2):1-28. doi: 10.3390/nu13020447
64. Deminice R, Rosa FT, Franco GS, Jordao AA, de Freitas EC. Effects of creatine supplementation on oxidative stress and inflammatory markers after repeated-sprint exercise in humans. *Nutrition.* 2013;29(9):1127-32. doi: 10.1016/j.nut.2013.03.003
65. Lanhers C, Pereira B, Naughton G, Trousselard M, Lesage FX, Dutheil F. Creatine Supplementation and Upper Limb Strength Performance: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med.* 2017;47(1):163-73. doi: 10.1007/s40279-016-0571-4
66. Hultman E, Söderlund K, Timmons JA, Cederblad G, Greenhaff PL. Muscle creatine loading in men. *J Appl Physiol* (1985). 1996;81(1):232-7. doi: 10.1152/jappl.1996.81.1.232
67. Roschel H, Gualano B, Ostojic SM, Rawson ES. Creatine Supplementation and Brain Health. *Nutrients.* 2021;13(2):586. doi: 10.3390/nu13020586
68. Dolan E, Gualano B, Rawson ES. Beyond muscle: the effects of creatine supplementation on brain creatine, cognitive processing, and traumatic brain injury. *Eur J Sport Sci.* 2019;19(1):1-14. doi: 10.1080/17461391.2018.1500644
69. Jäger R, Purpura M, Shao A, Inoue T, Kreider RB. Analysis of the efficacy, safety, and regulatory status of novel forms of creatine. *Amino Acids.* 2011;40(5):1369-83. doi: 10.1007/s00726-011-0874-6
70. Jurado-Castro JM, Campos-Pérez J, Vilches-Redondo MÁ, Mata F, Navarrete-Pérez A, Ranchal-Sanchez A. Morning versus Evening Intake of Creatine in Elite Female Handball Players. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;19(1):393. doi: 10.3390/ijerph19010393
71. Australian Institute of Sport (AIS). AIS Sports Supplement Framework: Creatine Group A; 2021;1-2 [consultado el 1 de marzo 2022]. Disponible en: https://www.ais.gov.au/__data/assets/pdf_file/0013/1001380/Creatine-InfographicFINAL.pdf
72. Blancquaert L, Everaert I, Missinne M, Baguet A, Stegen S, Volckaert A, et al. Effects of Histidine and β -alanine Supplementation on Human Muscle Carnosine Storage. *Med Sci Sports Exerc.* 2017;49(3):602-09. doi: 10.1249/MSS.0000000000001213
73. Harris RC, Tallon MJ, Dunnett M, Boobis L, Coakley J, Kim HJ, et al. The absorption of orally supplied beta-alanine and its effect on muscle carnosine synthesis in human vastus lateralis. *Amino Acids.* 2006;30(3):279-89. doi: 10.1007/s00726-006-0299-9
74. Rezende NS, Swinton P, de Oliveira LF, da Silva RP, da Eira Silva V, Nemezio K, et al. The Muscle Carnosine Response to Beta-Alanine Supplementation: A Systematic Review With Bayesian Individual and Aggregate Data E-Max Model and Meta-Analysis. *Front Physiol.* 2020;11:913. doi: 10.3389/fphys.2020.00913
75. Hill CA, Harris RC, Kim HJ, Harris BD, Sale C, Boobis LH, et al. Influence of beta-alanine supplementation on skeletal muscle carnosine concentrations and high intensity cycling capacity. *Amino Acids.* 2007;32(2):225-33. doi: 10.1007/s00726-006-0364-4
76. Saunders B, Elliott-Sale K, Artioli GG, Swinton PA, Dolan E, Roschel H, et al. β -alanine supplementation to improve exercise capacity and performance: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2016;1–14. doi: 10.1136/bjsports-2016-096396
77. Bellinger PM, Minahan CL. Performance effects of acute β -alanine induced paresthesia in competitive cyclists. *Eur J Sport Sci.* 2016;16(1):88-95. doi: 10.1080/17461391.2015.1005696
78. Varanoske AN, Hoffman JR, Church DD, Coker NA, Baker KM, Dodd SJ, et al. Comparison of sustained-release and rapid-release β -alanine formulations on changes in skeletal

- muscle carnosine and histidine content and isometric performance following a muscle-damaging protocol. *Amino Acids*. 2019;51(1):49-60. doi: 10.1007/s00726-018-2609-4
79. Décombaz J, Beaumont M, Vuichoud J, Bouisset F, Stellingwerff T. Effect of slow-release β -alanine tablets on absorption kinetics and paresthesia. *Amino Acids*. 2012;43(1):67-76. doi: 10.1007/s00726-011-1169-7
 80. Liu Q, Sikand P, Ma C, Tang Z, Han L, Li Z, et al. Mechanisms of itch evoked by β -alanine. *J Neurosci*. 2012;32(42):14532-7. doi: 10.1523/JNEUROSCI.3509-12.2012
 81. Saunders B, De Salles Painelli V, De Oliveira LF, Da Eira Silva V, Da Silva RP, Riani L, et al. Twenty-four Weeks of β -Alanine Supplementation on Carnosine Content, Related Genes, and Exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2017;49(5):896-906. doi: 10.1249/MSS.0000000000001173
 82. Siegler JC, Marshall PWM, Raftoy S, Brooks C, Dowswell B, Romero R, et al. The differential effect of metabolic alkalosis on maximum force and rate of force development during repeated, high-intensity cycling. *J Appl Physiol*. 2013;115(11):1634-40. doi: 10.1152/jappphysiol.00688.2013
 83. Percival ME, Martin BJ, Gillen JB, Skelly LE, MacInnis MJ, Green AE, et al. Sodium bicarbonate ingestion augments the increase in PGC-1 α mRNA expression during recovery from intense interval exercise in human skeletal muscle. *J Appl Physiol*. 2015;119(11):1303-12. doi: 10.1152/jappphysiol.00048.2015
 84. Carr AJ, Hopkins WG, Gore CJ. Effects of acute alkalosis and acidosis on performance: A meta-analysis. *Sport Med*. 2011;41(10):801-14. doi: 10.2165/11591440-000000000-00000
 85. Siegler JC, Marshall PWM, Finn H, Cross R, Mudie K. Acute attenuation of fatigue after sodium bicarbonate supplementation does not manifest into greater training adaptations after 10-weeks of resistance training exercise. *PLoS One*. 2018;13(5):1-18. doi: 10.1371/journal.pone.0196677
 86. Hilton NP, Leach NK, Sparks SA, Gough LA, Craig MM, Deb SK, et al. A Novel Ingestion Strategy for Sodium Bicarbonate Supplementation in a Delayed-Release Form: a Randomised Crossover Study in Trained Males. *Sports Med Open*. 2019;5(1):4. doi: 10.1186/s40798-019-0177-0
 87. Price MJ, Singh M. Time course of blood bicarbonate and pH three hours after sodium bicarbonate ingestion. *Int J Sports Physiol Perform*. 2008;3(2):240-2. doi: 10.1123/ijssp.3.2.240
 88. Siegler JC, Midgley AW, Polman RCJ. Effects of various sodium bicarbonate loading protocols on the time-dependent extracellular buffering profile. *J Strength Cond Res*. 2010;24(9):2551-7. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181aeb154
 89. Boegman S, Stellingwerff T, Shaw G, Clarke N, Graham K, Cross R, et al. The Impact of Individualizing Sodium Bicarbonate Supplementation Strategies on World-Class Rowing Performance. *Front Nutr*. 2020;7(138):1-11. doi: 10.3389/fnut.2020.00138
 90. De Oliveira LF, Saunders B, Yamaguchi G, Swinton P, Artioli GG. Is Individualization of Sodium Bicarbonate Ingestion Based on Time to Peak Necessary? *Med Sci Sports Exerc*. 2020;52(8):1801-8. doi: 10.1249/MSS.0000000000002313
 91. Peart DJ, Siegler JC, Vince R V. Practical recommendations for coaches and athletes: a meta-analysis of sodium bicarbonate use for athletic performance. *J Strength Cond Res*. 2012;26(7):1975-83. doi: 10.1519/JSC.0b013e3182576f3d
 92. Bailey SJ, Winyard P, Vanhatalo A, Blackwell JR, Fred J, Wilkerson DP, et al. Dietary nitrate supplementation reduces the O₂ cost of low-intensity exercise and enhances tolerance to high-intensity exercise in humans exercise in older adults Dietary nitrate supplementation reduces the O₂ cost of low-intensity exercise and enhances. *J Appl Physiol*. 2009;107:1144-55. doi: 10.1152/jappphysiol.00722.2009
 93. Wylie LJ, Bailey SJ, Kelly J, Blackwell JR, Vanhatalo A, Jones AM. Influence of beetroot juice supplementation on intermittent exercise performance. *Eur J Appl Physiol*. 2016;116(2):415-25. doi: 10.1007/s00421-015-3296-4
 94. Thompson C, Vanhatalo A, Jell H, Fulford J, Carter J, Nyman L, et al. Dietary nitrate supplementation improves sprint and high-intensity intermittent running performance. *Nitric Oxide*. 2016;61:55-61. doi: 10.1016/j.niox.2016.10.006
 95. Hoon MW, Jones AM, Johnson NA, Blackwell JR, Broad EM, Lundy B, et al. The effect of variable doses of inorganic nitrate-rich beetroot juice on simulated 2,000-m rowing performance in trained athletes. *Int J Sports Physiol Perform*. 2014;9(4):615-20. doi: 10.1123/ijssp.2013-0207
 96. Jones AM, Thompson C, Wylie LJ, Vanhatalo A. Dietary Nitrate and Physical Performance. *Annu Rev Nutr*. 2018;38:303-328. doi: 10.1146/annurev-nutr-082117-051622
 97. Reynolds CME, Evans M, Halpenny C, Hughes C, Jordan S, Quinn A, et al. Acute ingestion of beetroot juice does not improve short-duration repeated sprint running performance in male team sport athletes. *J Sports Sci*. 2020;38(18):2063-2070. doi: 10.1080/02640414.2020.1770409
 98. Jones AM, Vanhatalo A, Seals DR, Rossman MJ, Pikhova B, Jonvik KL. Dietary Nitrate and Nitric Oxide Metabolism: Mouth, Circulation, Skeletal Muscle, and Exercise Performance. *Med Sci Sports Exerc*. 2021;53(2):280-94. doi: 10.1249/MSS.0000000000002470
 99. McDonagh STJ, Wylie LJ, Webster JMA, Vanhatalo A, Jones AM. Influence of dietary nitrate food forms on nitrate metabolism and blood pressure in healthy normotensive adults. *Nitric Oxide*. 2018;72:66-74. doi: 10.1016/j.niox.2017.12.001
 100. Goulet ED. Review of the effects of glycerol-containing hyperhydration solutions on gastric emptying and intestinal absorption in humans and in rats. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2009;19(5):547-60. doi: 10.1123/ijsnem.19.5.547
 101. Savoie FA, Dion T, Asselin A, Goulet ED. Sodium-induced hyperhydration decreases urine output and improves fluid balance compared with glycerol- and water-induced hyperhydration. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2015;40(1):51-8. doi: 10.1139/apnm-2014-0243

102. Goulet EDB, De La Flore A, Savoie FA, Gosselin J. Salt + Glycerol-Induced Hyperhydration Enhances Fluid Retention More Than Salt- or Glycerol-Induced Hyperhydration. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2018;28(3):246-52. doi: 10.1123/ijsnem.2017-0310
103. Australian Institute of Sport (AIS). AIS Sports Supplement Framework: Glycerol. 2021 [consultado el 1 de marzo 2022]. Disponible en: https://www.ais.gov.au/__data/assets/pdf_file/0020/1014185/Glycerol-Infographic.pdf
104. Australian Institute of Sport (AIS). AIS Sports Supplement Framework Glycerine or Glycerol. 2021 [consultado el 1 de marzo 2022]. Disponible en: https://www.ais.gov.au/__data/assets/pdf_file/0008/1000502/Sport-supplement-fact-sheets-Glycerol-v4.pdf
105. Goulet ED, Aubertin-Leheudre M, Plante GE, Dionne IJ. A meta-analysis of the effects of glycerol-induced hyperhydration on fluid retention and endurance performance. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2007;17(4):391-410. doi: 10.1123/ijsnem.17.4.391