

# Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo

Revista de la Asociación  
Colombiana de Nutrición Clínica

**Volumen 5, número 1 - 2022**

ISSN 2619-564X (Impreso)

ISSN 2619-3906 (En línea)

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

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

<https://revistanutricionclinicametabolismo.org/>



ASOCIACIÓN  
COLOMBIANA  
DE NUTRICIÓN  
CLÍNICA

Indexada en  
REDIB, ROAD, Google Scholar

# 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.**

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

## Comité Editorial

---

### Editores asociados

**Rafael Almendra-Pegueros, ND, MSc.**

Laboratorio de Investigación Traslacional en Farmacología. Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Profesor de Asignatura, Licenciatura en Nutrición y Ciencias de los Alimentos, Universidad Cuauhtémoc, San Luis Potosí, México, y Universidad del Valle de México.

**Ludwig Álvarez Córdova, MD, MSc.**

Profesor, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador.

**Raúl A. Bastarrachea, MD, FTOS.**

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

**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.

### 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.

**Charles E. Bermúdez Patiño, MD.**

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

**Jorge Eliécer Botero López, MD, MSc.**

Profesor, Departamento de Pediatría, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia, Hospital Infantil de San Vicente Fundación de Medellín, 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.

## Asistente de Edición

---

**Mónica López Talavera, ND, MSc.**

Nutricionista, práctica privada, Toluca, México.

**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 2021-2023**

---

**Presidente:** Angélica María Pérez Cano, ND.  
**Vicepresidente:** Fernando José Pereira Patermina, MD.  
**Secretaria ejecutiva:** Sandra Milena Puentes, QF.  
**Tesorera:** Vera Cecilia Núñez Ricardo, ENF.

**Vocales**

Martha Elena Muñoz Peláez, ND.  
Diana María Trejos Gallego, ND.  
Erika Aguirre Marulanda, ND.  
Nancy Milena Bernal Camacho, MD.  
Ricardo Alfonso Merchán Chaverra, ND.

**Comité Expresidentes**

Patricia Savino Lloreda, ND.  
Jaime Escallón Mainwaring, MD.  
Saul 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.

---

**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 en su versión 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. La presente edición consta de 500 ejemplares impresos.

Avenida 15 No. 118-03 Oficinas 512 / 514, Bogotá, D.C., Colombia  
Visite: [www.nutriclinicacolombia.org](http://www.nutriclinicacolombia.org)

Correspondencia: E-mail: [editor-rmnc@nutriclinicacolombia.org](mailto:editor-rmnc@nutriclinicacolombia.org)

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

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

**Soporte técnico OJS:** Milena Puentes, QF, MSc.

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

**Corrección de estilo, diagramación e impresión:** 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 DEL PRESIDENTE / PRESIDENT'S LETTER / CARTA DO PRESIDENTE**

- Dale vida a los sueños 1  
*Bring dreams to life*  
*Dê vida aos sonhos*  
Angélica María Pérez Cano

**EDITORIAL / EDITORIAL / EDITORIAL**

- Dietética: la esencia de la nutrición clínica 2  
*Dietetics: the essence of clinical nutrition*  
*Dietética: a essência da nutrição clínica*  
Mónica López Talavera

- La pandemia por COVID-19: hambre, malnutrición y consecuencias sociales para América Latina y el Caribe 4  
*COVID-19 pandemic: hunger, malnutrition and social consequences for Latin America and the Caribbean*  
*A pandemia do COVID-19: fome, desnutrição e consequências sociais para a América Latina e o Caribe*  
Dolores Rodríguez Veintimilla, Luis Marcelo Noles Rodríguez, Evelyn Frias-Toral

- Bienvenida a los nuevos miembros del Comité Editorial y del Comité Científico 6  
Diana Cárdenas, MD, PhD

**ARTÍCULOS ORIGINALES / ORIGINAL ARTICLES / ARTIGOS ORIGINAIS**

- Evaluación de la composición corporal posterior al confinamiento por SARS-CoV-2 en futbolistas profesionales 8  
*Body composition assessment following SARS-CoV-2 lockdown in professional soccer players*  
*Avaliação da composição corporal após o confinamento da SARS-CoV-2 em jogadores profissionais de futebol*  
Juan Luis Morán Zuloaga, María Gracia Yturalde Zurita, Carlos Luis Poveda Looor, Ludwig Roberto Álvarez Córdova

- Asociación entre fuerza de prensión y estado nutricional en pacientes adultos hospitalizados 16  
*Association between grip strength and nutritional status in hospitalized adults*  
*Associação entre força de prensão palmar e estado nutricional em pacientes adultos hospitalizados*  
Cecilia Mabel Maidana, Ignacio Agustín Méndez, Milagros De Luca, Magali Cortina, Agustina Fantinelli, Verónica Lucia Lipovetzky

- Inicio de la vía oral en el período posoperatorio de la cirugía gastrointestinal: preferencias del paciente 24  
*Start of the oral route in the postoperative period of gastrointestinal surgery: Patient preferences*  
*Início da via oral no pós-operatório de cirurgia gastrointestinal: preferências do paciente*  
Ángela Navas, Luisa González, Daniel González, Arnold Barrios, Fredy Mendivelso

---

Efecto de la suplementación con proteína aislada de soya y ejercicios de resistencia en adultos mayores que viven en una comunidad: un estudio cuasiexperimental 35

*Effect of isolated soy protein supplementation and resistance exercise on older adults from a marginal community of Guayaquil: A quasi-experimental study*

*Efeito da suplementação com proteína isolada de soja e exercício de resistência em idosos da comunidade: um estudo quase experimental*

Ludwig Roberto Álvarez Córdova, Cecilia Liceth Arteaga Pazmiño, Doménica Marcela Salcedo Martínez, Joseline Verónica Alonso Quintana, Melissa Michael Sánchez Briones, Diana Fonseca Pérez, Evelyn Frias-Toral

## ARTÍCULOS DE REVISIÓN / REVIEWS / ARTIGOS DE REVISÃO

Indicaciones poco frecuentes de nutrición parenteral: una revisión de la literatura 44

*Infrequent indications for parenteral nutrition: A review of the literature*

*RIndicações infrequentes para nutrição parenteral: uma revisão da literatura*

Ángela Navas Camacho, Angie Carolina Riscanevo

---

El rol de la nutrición en la salud mental y los trastornos psiquiátricos: una perspectiva traslacional 51

*The role of nutrition in mental health and psychiatric disorders: A translational perspective*

*O papel da nutrição na saúde mental e nos transtornos psiquiátricos: uma perspectiva translacional*

Lucero Rico-de la Rosa, Enrique Cervantes-Pérez, Miguel Robledo-Valdez, Gabino Cervantes-Guevara, Guillermo A. Cervantes-Cardona, Sol Ramírez-Ochoa, Alejandro González-Ojeda, Clotilde Fuentes-Orozco, Gabino Cervantes-Pérez, Lorena A. Cervantes-Pérez, Andrea Pérez de Acha Chávez

---

# 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://revistanutricionclinicametabolismo.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 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 correspondiente)
  - 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 *Índex Medicus*. 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 para todos los artículos y direcciones URL para las referencias de artículos en línea.

#### 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).



# Dale vida a los sueños

*Bring dreams to life*

*Dê vida aos sonhos*

Angélica María Pérez Cano\*

<https://doi.org/10.35454/rncm.v5n1.381>

Dale vida a los sueños que alimentan el alma, no los confundas nunca con realidades vanas. Y aunque tu mente sienta necesidad humana, de conseguir las metas y de escalar montañas, nunca rompas tus sueños, porque matas el alma.

Mario Benedetti

Hoy más que nunca, la Asociación Colombiana de Nutrición Clínica (ACNC) emprende un camino lleno de sueños, que están asegurados a su cumplimiento. Como junta directiva vimos necesario tener comités de apoyo para trazar una línea de proyectos, que van tomando fuerza cada vez más.

Desde el pasado diciembre se activaron y cada uno estará presentando una serie documental importante y, a su vez, se desarrollarán eventos académicos de gran importancia.

A continuación les contaré qué contemplan estos comités y a cargo de quién están:

- Lactancia y nutrición en el niño: Dra. Nancy Bernal
- Terapia médica especializada (gestión, administración y condiciones seguras en la nutrición artificial): ND. Erika Aguirre; QF. Milena Puentes
- Cirugía y optimización de desenlaces: ND. Martha Muñoz
- Cuidado crítico: ND. Diana Trejos; Dr. Fernando Pereira
- Ética médica, humanismo e investigación: Enf. Vera Núñez
- Polimorbilidad, envejecimiento y sarcopenia: ND. Angélica Pérez, ND. Ricardo Merchán
- Nutrición deportiva y estilos de vida saludables: ND. Alejandra Hernández

Varios planes grandes están en construcción, algunos de ellos relacionados con otro sueño cumplido: el Diplomado en Nutrición Clínica que, en compañía de ILSI Nor-Andino y la Universidad El Bosque, se lanza este mes, con miras a iniciarse en junio. A su vez, tendremos el Diplomado de Nutrición Parenteral (DNP), que comenzará en abril.

Este mes reinauguraremos el Club de Enfermería con nuestros afiliados y en el mes de abril, el Club de Nutricionistas. Los apoyaremos con el desarrollo de actividades académicas y de habilidades blandas para fortalecer redes y apoyar la práctica clínica, fomentar la educación y fortificar las redes de apoyo.

Para la ACNC es de vital importancia continuar trabajando en sus ejes estratégicos y seguir siendo referentes a nivel nacional e internacional. Es así como estamos trabajando en la creación de varios consensos, recomendaciones para pacientes y profesionales de la salud, para promover la investigación a nivel nacional, con un establecimiento de contactos con sociedades afines a nuestros sueños.

Gracias a cada uno de los autores, revisores y el comité de la revista por ser también parte de este sueño.



Angélica María Pérez Cano, ND, Esp, MSc(c)  
Presidente de la ACNC 2021-2023  
Coordinadora Nacional, Colombia  
*nutritionDay*  
Jefe del departamento de Nutrición,  
Hospital Universitario Infantil de San José

\*Correspondencia: Angélica María Pérez Cano.  
[presidencia@nutriclinicacolombia.org](mailto:presidencia@nutriclinicacolombia.org)





# Dietética: la esencia de la nutrición clínica

*Dietetics: the essence of clinical nutrition*

*Dietética: a essência da nutrição clínica*

Mónica López Talavera\*

<https://doi.org/10.35454/rncm.v5n1.375>

La nutrición, como una disciplina del campo clínico, depende altamente del desarrollo tecnológico y de los avances científicos<sup>(1)</sup> para que pueda ejercerse de acuerdo con la evidencia, considerando la evolución de la terapia y manteniéndose en vanguardia. Un ejemplo claro es la nutrición clínica, que inicia su desarrollo con la necesidad de mejorar la alimentación de los heridos en la Segunda Guerra Mundial y ha progresado a partir de los avances de la medicina quirúrgica<sup>(2)</sup>.

En los últimos años de la pandemia causada por el coronavirus del síndrome respiratorio agudo grave de tipo 2 (SARS-CoV-2), el ejercicio de la nutrición clínica ha tenido, como antaño, que adaptarse a la tecnología, que incluye medios de comunicación digitales, para poder atender a los pacientes con necesidades nutricionales especiales. Y aunque nos ha permitido dar atención a los pacientes en confinamiento y eliminar fronteras, se corre el riesgo de perder la esencia de la clínica en cuanto a las relaciones humanas, tal como lo menciona Michel Foucault<sup>(3)</sup>.

Al ser el enfoque principal dar tratamiento de soporte con la terapia nutricional, la atención se centra en el cuerpo y sus afectaciones, en busca de mejorar el cuadro clínico que esté presentando el paciente. Sin embargo, aquí se encuentra el punto crítico de perder de vista la esencia humana de la nutrición y únicamente visualizar su efecto en la enfermedad.

Antes de la especialización, la nutrición se encontraba inmersa en la dietética, la cual era concebida como una filosofía de vida<sup>(4)</sup>. Específicamente, la dietética griega,

que se inició con la escuela pitagórica y fue retomada por Hipócrates, consideraba la interacción de los alimentos con el ser humano, su forma de vida y su entorno<sup>(5)</sup>.

Quienes ingresaban a la escuela hipocrática no solamente aplicaban la observación para conocer la historia de la enfermedad, sino que también estudiaban la naturaleza del ser humano y sus relaciones para comprender las posibles afectaciones que la enfermedad causaba en la forma de vida, así como la influencia del *ethos* en el desarrollo patológico<sup>(5)</sup>. Ellos eran los terapeutas, los que conocían los tratamientos, comprendían al ser humano y estaban al servicio de la comunidad gracias a su vocación<sup>(6)</sup>.

Su objetivo al prescribir los tratamientos era fortalecer los procesos naturales del paciente para que pudiera alcanzar la curación, pero también mantener el estado de salud recuperado con la educación para el autocuidado mediante la concientización de experimentar la vida con moderación<sup>(7,8)</sup>.

Y si hay algo que caracterizaba el ejercicio terapéutico es que tenían un proceso estandarizado para conocer al paciente y poder ofrecer un tratamiento individualizado en todas las esferas que determinaban la salud, y mitigar las causas o factores de riesgo de la enfermedad. Esto siempre obligaba a que existiera el diálogo entre el terapeuta y el paciente<sup>(9)</sup>.

Pero, actualmente, dar atención por medios electrónicos puede causar que la terapia se enfoque en la enfermedad, a partir de lo poco que se puede observar e interpretar de lo que nos están refiriendo. En el mejor de los casos se tiene la oportunidad de hablar y ver al paciente, lo que permite realizar una anamnesis muy parecida a la modalidad presencial, pero muchas veces, por distintos factores, no es posible establecer un espacio de comunicación.

\*Correspondencia: Mónica López Talavera.  
mlt88rm@gmail.com



A pesar de las limitaciones y retos que representa atender de forma remota, hay que buscar la manera de que haya una oportunidad de diálogo: ver al paciente, realizar la historia clínica y el proceso de cuidado nutricional; así como poner atención en las afectaciones de la dinámica alimentaria y su sentir ayudan en la valoración nutricional a tener mayor claridad en el diagnóstico y mayor certeza en el tratamiento.

Recordemos que en el perfil del terapeuta no es suficiente la vocación, ya que el estudio del ser humano y el trato al otro es lo que puede marcar la diferencia para un tratamiento exitoso porque se abre la comunicación y se permite el entendimiento. No se busca solamente apoyar a las demás terapias a resolver el cuadro patológico, sino que también se debe promover el desarrollo de conciencia del paciente (o sus cuidadores) para que se haga responsable de su autocuidado a partir de la terapia nutricional.

No se debe permitir que se pierda el enfoque humano de la nutrición clínica con la tecnología a la que se ha obligado a adaptarse. Recordar el inicio en la escuela pitagórica e hipocrática, entender su propósito de servicio y retomar las características de los terapeutas podrá asegurar que se tenga un ejercicio humanizado de nutrición clínica.

El nutricionista tiene su esencia en la terapia: debe estudiar al ser humano, las interacciones con su contexto y la patología que lo aqueja para que sea un terapeuta que da tratamiento y también educa para mantener un óptimo estado de salud mediante el cuidado de la terapia nutricional.

### Conflicto de intereses

La autora declara no tener ningún conflicto de intereses.



Mónica López Talavera  
Consultorio Dietetik, Nutrición  
Clínica Especializada. Universidad  
Autónoma del Estado de México.  
Toluca, México.

### Referencias bibliográficas

1. Lifshitz A. La nueva clínica. México: Academia Nacional de Medicina; 2014.
2. Cardenas D. What is clinical nutrition? Understanding the epistemological foundations of a new discipline. Clin Nutr ESPEN. 2016;11:e63-e66. doi: 10.1016/j.clnesp.2015.10.001
3. Foucault M. El nacimiento de la clínica: una arqueología de la mirada médica. México: Siglo XXI Editores; 2015.
4. Cannon G. The rise and fall of dietetics and of nutrition science, 4000 BCE-2000 CE. Public Health Nutr. 2005;8(6A):701-5. doi: 10.1079/phn2005766
5. Lonie IM. A structural pattern in Greek dietetics and the early history of Greek medicine. Med Hist. 1977;21(3):235-60. doi: 10.1017/s0025727300038242
6. Laín Entrelago P. La medicina hipocrática. Madrid: Ediciones de la Revista de Occidente; 1970.
7. Alby JC. La concepción antropológica de la medicina hipocrática. Enfoques. 2004;16(1):5-29.
8. Medina González LM. Dietética y moral. Medicina y filosofía en la antigüedad helenística. Estud. Filos. 2010;42:209-50.
9. Gadamer HG. El estado oculto de la salud. España: Gedisa; 1996.



# La pandemia por COVID-19: hambre, malnutrición y consecuencias sociales para América Latina y el Caribe

*COVID-19 pandemic: hunger, malnutrition and social consequences for Latin America and the Caribbean*

*A pandemia do COVID-19: fome, desnutrição e consequências sociais para a América Latina e o Caribe*

Dolores Rodríguez Veintimilla, Luis Marcelo Noles Rodríguez, Evelyn Frias-Toral\*

<https://doi.org/10.35454/rncm.v5n1.374>

El 11 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) anunció que la enfermedad conocida como enfermedad por coronavirus de 2019 (COVID-19) reunía las condiciones para alcanzar el estatus de pandemia<sup>(1)</sup>. Sin embargo, en ese entonces estábamos muy distantes de percibir la gravedad de esta palabra, que se tradujo rápidamente en una terrible crisis sanitaria, causante del colapso de las redes de atención de salud, el fallecimiento masivo de personal médico de primera línea y un aumento en la tasa de mortalidad de la población difícil de controlar. Además, el mundo contempló en 2020, en otra arista de las afectaciones de la crisis, la mayor caída del producto interno bruto (PIB) desde la Segunda Guerra Mundial, y un incremento en la pobreza de América Latina y el Caribe que afectaría a 45 millones de personas<sup>(2)</sup>. Los empleos e ingresos no tardarían en verse disminuidos también, y las tasas de desempleo, de 2019 a 2020, aumentaron en 2,5 puntos porcentuales según registros de la Organización Internacional del Trabajo (OIT)<sup>(3)</sup>.

Las condiciones de vida de los individuos, en este escenario, habrían de experimentar un natural detrimento, y una de ellas es la seguridad alimentaria. La pandemia de COVID-19 habría sido responsable de uno

de los mayores aumentos del hambre global en décadas, sobre todo en países de mediano y bajo ingreso, y contribuyó a que alrededor de 811 millones de personas (el 10 % de la población mundial) padecieran subalimentación<sup>(4)</sup>. La desnutrición en la forma de retraso del crecimiento también podría verse aumentada a causa de la pandemia de COVID-19, pues, como se menciona en el estudio de Ssentongo y colaboradores (2021)<sup>(5)</sup>, la pobreza es un factor que contribuye a la carga alostática (desgaste acumulativo del cuerpo debido a la adaptación al estrés físico o psicosocial adverso), que modula los mecanismos biológicos que influyen en el crecimiento. Teniendo en cuenta que las familias de ingresos bajos, de media, engendran niños con crecimiento y habilidades neurocognitivas proyectadas deficientes, si la pandemia por COVID-19 incrementa la pobreza (como se ha estimado), podría considerarse su efecto en la profundización de las mencionadas carencias.

Al mismo tiempo, otro espectro de la malnutrición, la obesidad, podría también haber sido propiciada por la pandemia de COVID-19. Es preciso recordar que, durante la crisis, 2600 millones de personas alrededor del mundo fueron incitadas (u obligadas de forma *manu militar*) a confinarse en sus hogares en busca de aplanar la curva de infección. El 2020 fue el año en que los centros de salud se rebasaron y se priorizó la atención médica a enfermos de COVID-19 frente a pacientes con otras dolencias.

\*Correspondencia: Evelyn Frias-Toral.  
evelyn.frias@cu.ucsg.edu.ec



Adicionalmente, el desplazamiento rutinario hacia el lugar de trabajo se vio reemplazado por aplicaciones de teleconferencia en línea accesibles desde la comodidad de un mueble de sala. Al mismo tiempo, muchos gimnasios y academias de deporte se clausuraron y la reducción del aforo en parques y lugares de turismo público fueron la norma. Concomitantemente, los servicios de comida rápida a domicilio les ganaron terreno a los comedores. Es así que el 2020 fue también el año en que 650 millones de personas adquirieron o agravaron su cuadro de obesidad, dando lugar a los denominados *coviobesos*, u obesos inducidos por el contexto de la pandemia de COVID-19<sup>(6)</sup>. La obesidad, además, como se sabe en medicina, incrementa el riesgo de padecer otras enfermedades como diabetes, enfermedades cardiovasculares, cáncer y demás<sup>(7)</sup>. El tratamiento de estas patologías en el futuro, en buena parte a cargo de las instituciones públicas de salud de los países, podría suponer un aumento problemático en la demanda presupuestaria de salud en economías que aún no se han recuperado por completo de la crisis, o en aquellas que ya arrastraban déficits de inversión social importantes antes de 2020.

Por lo expuesto, puede considerarse que las consecuencias de la pandemia por COVID-19 fueron más allá del funesto deceso de sus víctimas inmediatas en 2020, con manifestaciones a futuro en la salud nutricional de la población de Latinoamérica y el Caribe. Mayores estudios sobre su repercusión podrían guiar las líneas de acción de los profesionales de la salud en los próximos años.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

### Referencias bibliográficas

1. La OMS caracteriza a COVID-19 como pandemia [Internet]. Organización Panamericana de la Salud; 2020 [consultado el 8 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/11-3-2020-oms-caracteriza-covid-19-como-pandemia>
2. Panorama de la seguridad alimentaria y nutrición en América Latina y el Caribe 2020 [Internet]. FAO, FIDA, OPS, WFP, UNICEF; 2020 [consultado el 8 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/cb2242es/cb2242es.pdf>
3. Daños de la COVID-19 a largo plazo: Lenta recuperación del empleo y riesgo de mayor desigualdad [Internet]. Organización Internacional del Trabajo; 2021 [Consultado el 8 de enero de 2022]. Disponible en: [https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS\\_795284/lang-es/index.htm](https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_795284/lang-es/index.htm)
4. El hambre aumenta durante la pandemia [Internet]. Organización de Naciones Unidas; 2021 [consultado el 8 de enero de 2022]. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2021/07/1494232>
5. Ssentongo P, Ssentongo AE, Ba DM, Ericson JE, Na M, Gao X, et al. Global, regional and national epidemiology and prevalence of child stunting, wasting and underweight in low- and middle-income countries, 2006-2018. *Sci Rep.* 2021;11(1):5204. doi: 10.1038/s41598-021-84302-w
6. Khan MA, Moverley Smith JE. "Covibesity," a new pandemic. *Obes Med.* 2020;19:100282. doi: 10.1016/j.obmed.2020.100282
7. Barrea L, Frias-Toral E, Pugliese G, Garcia-Velasquez E, DE Los Angeles Carignano M, Savastano S, Colao A, Muscogiuri G. Vitamin D in obesity and obesity-related diseases: an overview. *Minerva Endocrinol (Torino).* 2021 Jun;46(2):177-192. doi: 10.23736/S2724-6507.20.03299-X. Epub 2020 Nov 19. PMID: 33213116.



Dolores Rodríguez Veintimilla, MD  
Servicio de Nutrición Clínica y  
Dietética, SOLCA, Guayaquil, Ecuador.  
Ex presidente de la Federación  
Latinoamericana de Terapia  
Nutricional, Nutrición Clínica y  
Metabolismo (FELANPE).



Luis Marcelo Noles Rodríguez, Soc.  
Miembro de la Asociación  
Ecuatoriana de Nutrición Enteral y  
Parenteral, becario de la Organización  
Mundial de la Salud (OMS).



Evelyn Frias-Toral, MD, MSc.  
Escuela de Medicina, Universidad  
Católica Santiago de Guayaquil.  
Guayaquil, Ecuador.



# Bienvenida a los nuevos miembros del Comité Editorial y del Comité Científico

Diana Cárdenas, MD, PhD\*

Es un honor presentarles a las personas que integran, a partir de este primer número de 2022, el Comité Editorial y el Comité Científico. Se trata de profesionales de la medicina y de la nutrición de Argentina, Ecuador, Estados Unidos, México y Uruguay, que respondieron a la convocatoria realizada en el segundo semestre del 2021. Dicha convocatoria fue precisa en seleccionar a los profesionales que tuvieran amplia experiencia en investigación y publicaciones científicas. Queremos resaltar que las principales funciones que tendrán los editores asociados que integran el Comité Editorial son:

- Diseñar la política editorial en conjunto con la editora jefe.
- Velar por el cumplimiento de todos los procesos editoriales para garantizar el rigor y el valor científico de los artículos publicados.
- Asesorar en la planificación estratégica de la revista.
- Apoyar en la asignación de pares revisores.
- Velar por mantener las normas internacionales de ética aplicable a las publicaciones científicas.
- Promover entre la comunidad científica nacional e internacional la presentación de trabajos para su publicación en la revista.

Los profesionales que integran el Comité Científico tendrán las siguientes funciones:

- Promover entre la comunidad científica nacional e internacional la presentación de trabajos para su publicación en la revista.
- Sugerir lineamientos académicos para la política editorial de la revista.

- Promover la difusión de la revista en los medios científicos y académicos nacionales e internacionales.
- Participar como pares revisores de artículos recibidos para su publicación o recomendar a otros expertos.

También queremos informar que Mónica López reemplaza a Lorena Montealegre en sus funciones de Asistente de Edición. Reconocemos la importante labor que realizó Lorena en estos 2 últimos años, y damos la bienvenida a Mónica, quien estará apoyando las labores de la editora en todo el proceso editorial.

Por último, queremos agradecer a los nuevos miembros por el interés y la dedicación que han demostrado por la revista. Su labor será esencial para su crecimiento y posicionamiento.

## NUEVOS MIEMBROS DEL COMITÉ EDITORIAL Y SU DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

### Asistente de Edición

*Mónica López Talavera ND, MSc.*

Nutricionista, con ejercicio independiente por parte de Diaitetik, nutrición especializada en el ámbito clínico privado. Toluca, México.

- No tiene conflicto de intereses.

### Editores asociados

*Iván Osuna ND, PhD*

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

- Ha recibido honorarios por trabajos de asesoría y cursos para B. Braun, Baxter y Adventia Pharma.

\*Correspondencia: Diana Cárdenas MD, PhD  
dianacardenasbraz@gmail.com



*Ludwig Álvarez Córdova, MD, MSc.*

Profesor, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador.

- No tiene conflicto de intereses.

*Rafael Almendra-Pegueros, ND, MSc.*

Laboratorio de Investigación Traslacional en Farmacología, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Profesor de Asignatura, Licenciatura en Nutrición y Ciencias de los Alimentos, Universidad Cuauhtémoc, San Luis Potosí, México, y Universidad del Valle de México.

- Es miembro del código NUTRI-COI para una práctica de la investigación en nutrición, libre de conflictos de interés.

*Raúl A. Bastarrachea, MD, FTOS.*

Senior Researcher Scientist, Sansum Diabetes Research Institute, Santa Bárbara, California, Estados Unidos.

- No tiene conflicto de intereses.

*Sebastián Pablo Chapela, MD, PhD.*

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

- Ha recibido honorarios por educación médica continua por parte de Nutricia y Fresenius Kabi, Argentina. Además, ha recibido honorarios por asesoría para Fresenius Kabi Alemania.

## **NUEVOS MIEMBROS DEL COMITÉ ASESOR CIENTÍFICO**

*Charles E. Bermúdez Patiño, MD.*

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

- Conferencista para Abbott, Baxter, Fresenius, Nestlé, Amarey, B. Braun, FENAVI, Eurociencia, Takeda.

*Marcelo Yaffé Krakauer, MD.*

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

- No declara conflicto de intereses.

## **AGRADECIMIENTO A LOS REVISORES DEL AÑO 2021**

- Abel Arroyo Sánchez
- Andrea Gómez Carillo
- Ángela Navas
- Carolina Bohórquez
- Edna Nava
- Evelyn Paola Frías-Toral
- Fanny Aldana-Parra
- Gloria Inés García-Morales
- Gustavo A. Díaz
- Isabel Calvo Higuera
- Javier Restrepo
- Juan Carlos Sabogal Olarte
- Jestin Quiroz Brunet
- Iván Osuna Padilla
- Laura Rangel Rodríguez
- Laura Rincón Salgado
- Leidy Gómez Leguizamón
- Ludwig Álvarez Córdova
- Marcelo Yaffé
- Mariana Parra Caamal
- Natalia Zuluaga Arroyave
- Nazarena Asus
- Rafael Almendra-Pegueros
- Robinson Cruz
- Sebastián Chapela
- Vanessa Fuchs Tarlovsky
- William Manzanares



Diana Cárdenas MD, PhD  
Editora de la Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo (ACNC).  
Profesora e Investigadora del Instituto de Nutrición, Genética y Metabolismo, Facultad de Medicina, Universidad El Bosque. Bogotá, Colombia.



# Evaluación de la composición corporal posterior al confinamiento por SARS-CoV-2 en futbolistas profesionales

*Body composition assessment following SARS-CoV-2 lockdown in professional soccer players*

*Avaliação da composição corporal após o confinamento da SARS-CoV-2 em jogadores profissionais de futebol*

Juan Luis Morán Zuloaga<sup>1,2\*</sup>, María Gracia Yturralde Zurita<sup>1</sup>, Carlos Luis Poveda Loor<sup>1,4</sup>, Ludwig Roberto Álvarez Córdova<sup>1,3,4</sup>.

Recibido: 14 de septiembre de 2021. Aceptado para publicación: 13 de enero de 2022

Primero en línea: 14 de enero de 2022

<https://doi.org/10.35454/rncm.v5n1.346>

## Resumen

**Introducción:** la pandemia de la enfermedad por coronavirus de 2019 (COVID-19) provocó una interrupción generalizada de actividades diarias como medida directa para frenar las tasas de infección. Como el resto de la población mundial, los deportistas se vieron afectados por las medidas de aislamiento social. Esta problemática presentó un gran impacto en los deportistas de élite. La antropometría es un recurso muy utilizado a nivel de deportes para evaluar su composición corporal y el potencial atlético de cada deportista para valorar intervenciones del cuerpo médico y técnico con el fin de optimizar el rendimiento deportivo.

**Objetivo:** evaluar la composición corporal posterior al confinamiento por coronavirus del síndrome respiratorio agudo grave de tipo 2 (SARS-CoV-2) en futbolistas de élite.

**Métodos:** el estudio tiene un enfoque no experimental de corte transversal. Se le evaluó a 30 jugadores profesionales de la serie A después de retornar del confinamiento (mayo de 2020) su composición corporal por medio de antropometría bajo el protocolo de marcaje que recomienda la International Society for the Advancement of Kineatropometry (ISAK). Los datos reco-

## Summary

**Introduction:** The pandemic brought about by the 2019 coronavirus (COVID-19) put a stop on all daily activities as a direct measure for slowing down infection rates. Like the rest of the world population, athletes were affected by the social isolation measures, the impact being particularly great on high-performance elite athletes. Anthropometry is a widely used resource in sports for assessing individual body composition and athletic potential in order to determine what medical and technical interventions are needed to optimize sports performance.

**Objective:** To evaluate body composition following the lockdown implemented to curb severe acute respiratory syndrome coronavirus type 2 (SARS-CoV-2) in elite soccer players.

**Methods:** Cross-sectional non-experimental study which assessed 30 professional A-series players returning after the lockdown (May 2020) in terms of body composition, using anthropometry under the labeling protocol recommended by the International Society for the Advancement of Kineatropometry (ISAK). Data were analyzed using the SPSS v26.0 software.

## Resumo

**Introdução:** a pandemia global do SARS-CoV-2 que desenvolve a doença de covid-19 ocasionou uma interrupção geral das atividades diárias como medida direta para conter as taxas de infecção. Os atletas como o restante da população mundial foram afetados pelas medidas de isolamento social. Este problema teve um grande impacto em atletas de elite. A antropometria é um recurso amplamente utilizado no esporte para avaliar a composição corporal e o potencial atlético de cada atleta para avaliar intervenções da equipe médica e técnica para otimizar o desempenho esportivo.

**Objetivo:** avaliar a composição corporal após o confinamento por SARS-CoV-2 em jogadores de futebol de elite.

**Métodos:** o estudo tem uma abordagem transversal não experimental. Foram avaliados 30 jogadores profissionais da série A após o retorno do confinamento (maio de 2020) quanto à sua composição corporal por meio de antropometria sob o protocolo de marcação recomendado pela International Society for the Advancement of Kineatropometry (ISAK). Os dados coletados foram analisados pelo programa SPSS v. 26.0.



pilados fueron analizados por el programa de SPSS v. 26.0.

**Resultados:** se encontraron diferencias entre las posiciones de juego y su composición corporal, sobre todo en pliegues de cresta ilíaca ( $13 \pm 2,9$  mm;  $12,6 \pm 5,3$  mm) y abdominal ( $13,3 \pm 2,9$  mm;  $13,8 \pm 5,2$  mm) de los volantes. Los mismos presentan diferencias en el somatotipo 2,8 - 5,4 - 1,6 (0,8 - 1 - 0,8), y son moderadas su endomorfia y mesomorfia, a diferencia del resto del plantel.

**Conclusiones:** los futbolistas de élite retornaron del confinamiento con una óptima sumatoria de pliegues y con un somatotipo mesomorfo balanceado, a excepción de los volantes, que se categorizan como endo-mesomorfos.

**Palabras clave:** antropometría, SARS-CoV-2, fútbol, composición corporal.

**Results:** Differences were found between playing positions and body composition, particularly in iliac crest folds ( $13 \pm 2.9$  mm;  $12,6 \pm 5.3$  mm) and abdominal areas ( $13.3 \pm 2.9$  mm;  $13,8 \pm 5.2$  mm) in midfielders, with differences in terms of somatotype 2.8-5.4-1.6 (0.8-1-0.8), moderate in endomorphs and mesomorphs, unlike the rest of the playing positions.

**Conclusions:** Elite soccer players returned from the lockdown with optimal fold summation and balanced mesomorph somatotype, except in midfielders, categorized as endo-mesomorphs.

**Keywords:** Anthropometry; SARS-CoV-2, Soccer; Body composition.

**Resultados:** foram encontradas diferenças entre as posições de jogo e sua composição corporal, principalmente nas dobras cutâneas da crista ilíaca ( $13 \pm 2,9$  mm;  $12,6 \pm 5,3$  mm) e abdominal ( $13,3 \pm 2,9$  mm;  $13,8 \pm 5,2$  mm) dos volantes. Os mesmos apresentam diferenças no somatotipo 2,8 - 5,4 - 1,6 (0,8 - 1 - 0,8), sendo sua endomorfia e mesomorfia moderadas, ao contrário do restante do grupo.

**Conclusões:** os jogadores de futebol de elite retornaram do confinamento com soma ótima de dobras e com somatotipo mesomorfo equilibrado, exceto os volantes, que são categorizados como endo-mesomorfos.

**Palavras-chave:** antropometria, SARS-CoV-2, futebol, composição corporal.

<sup>1</sup> Instituto de Investigación e Innovación en Salud (ISAIN), Facultad de Ciencias Médicas, Carrera de Nutrición y Dietética, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador.

<sup>2</sup> Food and Health Lab. Instituto de Ciencia de los Materiales. Universitat de València.

<sup>3</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Universidad de Guayaquil, Ecuador.

<sup>4</sup> Universidad de Granada. Granada, España.

\*Correspondencia: Juan Luis Morán Zuloaga. juanchomz91@outlook.com

## INTRODUCCIÓN

La pandemia mundial de coronavirus del síndrome respiratorio agudo grave de tipo 2 (SARS-CoV-2) que desarrolla la enfermedad por coronavirus de 2019 (COVID-19) provocó una interrupción generalizada de actividades diarias como medida directa para frenar las tasas de infección<sup>(1)</sup>. Estas restricciones fueron propuestas por autoridades de salud mundiales como la Organización Mundial de la Salud (OMS), que luego pasaron a cada país bajo sus propios lineamientos. Incluyeron limitaciones catalogadas como normales: actividad física, viajes, reuniones sociales y prohibición de actividades grupales, incluidas el entrenamiento deportivo<sup>(2-4)</sup>. Como el resto de la población mundial, los deportistas profesionales se vieron afectados por las posibles implicaciones deportivas como la falta de entrenamiento con equipos adecuados, no contar con espacio suficiente, ni tener la monitorización de forma presencial.

Los futbolistas profesionales y *amateur* realizaron ejercicio en casa improvisando equipos y en el espacio disponible, otros presentaron grandes limitaciones para realizar sus prácticas deportivas<sup>(4)</sup>. Esta proble-

mática presentó un desafío adicional para la población en general y un posible impacto para los deportistas de élite<sup>(5)</sup>, lo que conllevó a modificaciones en la planificación del entrenamiento en equipo, debido a la posible pérdida de las cualidades físicas y cambios negativos en la composición corporal, que afectan el rendimiento deportivo del atleta y la planificación de los entrenamientos<sup>(4,6)</sup>.

Guayaquil sufrió varios confinamientos y un retorno progresivo a las actividades cotidianas, lo que impactó a futbolistas profesionales, los mismos que deben tener altos niveles de fuerza y potencia en su tronco y extremidades superiores e inferiores; por tanto, es relevante mantener una adecuada composición corporal para optimizar el rendimiento deportivo<sup>(2,7)</sup>.

La antropometría es un recurso muy útil en el ámbito deportivo y el fútbol no es la excepción para evaluar su composición corporal y el potencial atlético de cada deportista<sup>(8)</sup>; además, la caracterización del somatotipo, que es utilizado para la detección de talentos y representar las características cineantropométricas, es resultado de una dieta planificada, estructurada y de un tipo de entrenamiento específico<sup>(9)</sup>.

Un futbolista profesional puede llevar un control de sus niveles de grasa corporal y tener una adecuada masa muscular para tener un buen rendimiento deportivo, por lo que se debe hacer una monitorización por medio de antropometría<sup>(8)</sup>. Los equipos de fútbol que constituyen la serie A de Ecuador planificaron el retorno a los entrenamientos utilizando un protocolo realizado por su cuerpo médico. Involucrar al departamento médico durante el confinamiento y para el retorno de los entrenamientos fue una pieza clave para evitar contagios y estar en un ambiente seguro<sup>(10)</sup>. Por lo anteriormente expuesto, existe poca información sobre datos antropométricos de futbolistas profesionales, la cual puede ser de mucha relevancia para el personal médico y nutricional del equipo a fin de determinar objetivos nutricionales y planificar los entrenamientos más efectivos para mejorar el rendimiento deportivo de los atletas<sup>(11)</sup>. Por consiguiente, el objetivo de este estudio es analizar la información antropométrica o composición corporal de los futbolistas después del confinamiento por SARS-CoV-2.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue de tipo descriptivo, observacional y transversal a partir de datos de la evaluación antropométrica obtenida del nutricionista encargado de un equipo profesional de la serie A de Guayaquil. Participaron todos los atletas que pertenecen al primer equipo de fútbol con edades comprendidas entre los 18 y 39 años cumplidos. La muestra total fue de 30 jugadores y se excluyeron a los jugadores lesionados.

Para la evaluación de la composición corporal se realizó una valoración antropométrica que se utiliza cada vez más en estudios de composición corporal en jugadores de fútbol<sup>(12-14)</sup>. Los datos fueron recolectados después del confinamiento principal declarado por el Centro de Operaciones de Emergencias (COE) Nacional en mayo de 2020. Se realizó en las primeras horas de la mañana, después de que los jugadores hayan evacuado excretas, previo a los entrenamientos y con ropa ligera. Se midió bajo el protocolo de marcaje que recomienda la *International Society for the Advancement of Kineatropometry* (ISAK) y de evaluación descritos por Norton<sup>(15)</sup> y Drinkwater<sup>(16)</sup>, para el procedimiento de medición completa de 17 variables, cuya información recopilada fueron datos antropométricos. Peso corporal: valorado en kilogramos (kg) y gramos (g), reportado con una precisión de 1 decimal utilizando una báscula médica (seca 813). Talla: medida en metros (m) y centímetros (cm) registrado con 2 decimales,

para la cual se utilizó un estadiómetro profesional (Seca 213). Perímetros antropométricos: los mismos que son utilizados para conocer información de la masa magra corporal (brazo relajado, brazo flexionado y contraído, cintura, cadera, pierna). Se midió con una cinta antropométrica metálica (LUFKIN) con precisión de 1 mm. Se utilizó un plicómetro (SLIMGUIDE) con presión de 0,5 mm y lápiz demográfico para tomar los 8 pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, bíceps, cresta ilíaca, supraespal, abdominal, muslo, pierna). Se midieron los diámetros del húmero (biepicondíleo) y fémur (bicondíleo), los valores se registraron en milímetros (mm) con una precisión de 1 mm con un paquímetro (ANTHROFLEX SBC213).

Las mediciones antes citadas permitieron utilizar la fórmula propuesta por Yuhasz. Todas estas medidas permitieron conocer el somatotipo de cada jugador, la sumatoria de 6 pliegues, porcentaje de grasa, cantidad de grasa y masa magra en kilogramos. Se considera óptimo estado físico si los jugadores de fútbol profesional presentan una sumatoria de pliegues de 50 mm<sup>(15)</sup>. Para el cálculo de grasa se utilizó la fórmula propuesta por Yuhasz y modificada y aplicada por Carter<sup>(17)</sup> en los estudios de *Montreal Olympic Games Anthropometric Project* (MOGAP).

Las mediciones fueron realizadas por un único antropometrista con certificación de ISAK nivel I siguiendo los procedimientos recomendados por la ISAK. Todas las variables mencionadas fueron recolectadas e ingresadas a una base de datos en Excel y se dividieron según su posición de juego (arquero, defensa, central, volante, delantero) y se presentaron en desviación estándar (DE), mínimo y máximo. Los datos fueron analizados por el programa de SPSS v. 26.0.

El estudio se llevó a cabo bajo la normativa ética nacional del Ecuador y por privacidad de cada atleta se firmó un consentimiento informado y sigue los principios éticos de la Declaración de Helsinki; además, cuenta con el permiso y aprobación de la directiva del club, cuerpo técnico y médico.

## RESULTADOS

Los datos demográficos se describen en la **Tabla 1**. La procedencia de los jugadores en su mayoría fue nacional con un 73,33 % (n = 22) y de los extranjeros (argentinos, uruguayos y estadounidenses), un 26,67 % (n = 8). La edad media fue de 26 años y osciló entre los 19 y 39 años. Con respecto a la talla, los jugadores en su mayoría tienen una media de 178 cm, y el más grande fue de 191 cm.

**Tabla 1. Demografía media  $\pm$  DE y rango (mínimo-máximo)**

VARIABLES		n = 30	%
Procedencia	Nacional	22	73,33
	Extranjera	8	26,67
Posición de juego	Arquero	4	13,33
	Defensa	6	20,00
	Central	6	20,00
	Volante	10	33,33
	Delantero	4	13,33
	<b>Media</b>	<b>DE</b>	<b>Rango</b>
Edad (años)	26,3	4,7	19,7-39,7
Peso (kg)	77,3	6,5	62,2-90
Estatura (cm)	178,2	6,8	165-191

DE: Desviación estándar.

Los perfiles antropométricos están resumidos en la **Tabla 2** según su posición de juego (arqueros, defensas, centrales, volantes, delanteros). En primer lugar, los más pesados y altos fueron arqueros, defensas y delanteros (peso:  $83 \pm 1,6$  kg;  $80 \pm 6,2$  kg;  $80,3 \pm 5,2$  kg); (talla:  $184,9 \pm 5,4$  cm;  $181,9 \pm 2,5$  cm;  $181,2 \pm 6,2$  cm), respectivamente en cada posición de juego; mientras que los centrales y los volantes fueron los más bajos en estatura y más ligeros (peso:  $78,4 \pm 5,4$  kg;  $72 \pm 5,7$  kg); (talla:  $178,8 \pm 2,3$  cm;  $171,9 \pm 6,7$  cm). Siguiendo con los pliegues tricómpital, subescapular, bicómpital, supraespal, muslo y pierna, tenían rangos semejantes en todas las posiciones de juego; a diferencia de los arqueros y los volantes, que mantuvieron los pliegues de cresta ilíaca ( $13 \pm 2,9$  mm;  $12,6 \pm 5,3$  mm) y abdominal ( $13,3 \pm 2,9$  mm;  $13,8 \pm 5,2$  mm) más altos que los demás. Continuando con los defensas, se destacan por tener el pliegue del muslo significativamente más alto ( $10 \pm 5$ ). Los arqueros y centrales tenían los perímetros de cintura más grandes que el resto de las posiciones ( $85,6 \pm 2,1$  cm;  $83,2 \pm 4,1$  cm); lo mismo sucedía con los centrales y volantes, que tenían perímetros de cadera más bajos ( $97,1 \pm 8,2$  cm;  $96,4 \pm 4,3$  cm) que el resto de la población. En general, no hay mayor disparidad entre los diámetros de los jugadores.

Los volantes presentan diferencias en el somatotipo 2,8-5,4-1,6 (0,8-1-0,8), y es moderada su endomorfia y mesomorfia, a diferencia del resto del plantel. De la misma manera, en su sumatoria de 6 pliegues son los

más elevados de la plantilla ( $58 \pm 14,6$ ), al igual que el porcentaje de grasa ( $8,7 \pm 1,5$ ). Los jugadores de fútbol profesional deberían tener una sumatoria de pliegues de 50 mm<sup>(15)</sup> para estar en óptimo estado físico y todas las posiciones de juego mantuvieron una sumatoria de pliegues  $\leq 50$  mm, a excepción de los volantes ( $58,0 \pm 14,6$ ). La grasa en kg de la plantilla mostró una similitud de forma general, a diferencia de los centrales, que tuvieron una menor cantidad de la misma ( $5,8 \pm 0,4$ ).

Las **Figuras 1-5** muestran la somatocarta de posición de juego de volantes, de defensas, de delanteros, de arquero y de centrales.

## DISCUSIÓN

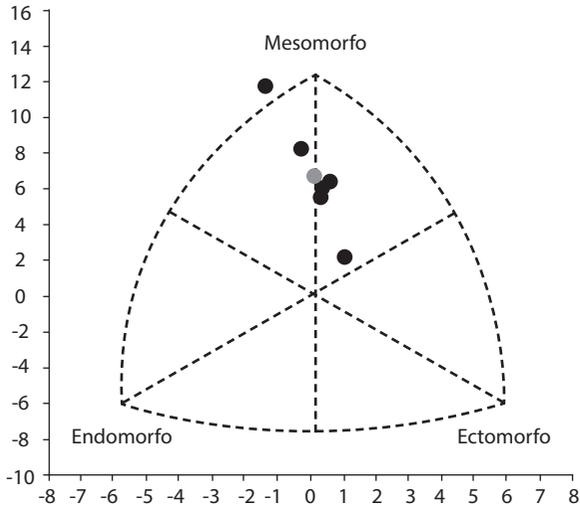
El objetivo de este estudio fue evaluar la composición corporal después del confinamiento por SARS-CoV-2 en futbolistas de élite. Debido al contexto de la pandemia, el retorno a los entrenamientos de fútbol se realizó por fases. Sin embargo, en ninguna se contempló integrar al nutricionista de forma presencial en el equipo. Por tanto, se vio la necesidad de tener un análisis de composición corporal para conocer cómo se encontraban los jugadores después de la cuarentena y poder evaluar qué tan efectivo fue el entrenamiento más el seguimiento nutricional de forma remota durante el confinamiento.

Los resultados del presente estudio mostraron que los arqueros y volantes tuvieron mayores depósitos de adiposidad que el resto de las posiciones de juego. Teniendo en cuenta que los arqueros son los que menos actividad física realizan durante los partidos, se esperó que tuvieran una sumatoria de 6 pliegues  $> 50$  mm ( $53,1 \pm 9,4$ ); a diferencia de los volantes, que mostraron una mayor presencia de adiposidad, lo que significa un sobrepeso para su posición de juego<sup>(18)</sup>. De igual forma, la somatocarta indicó que la mayoría se encuentra en un mesomorfismo balanceado, con la excepción de los volantes, que mostraron un moderado endo-mesomorfismo.

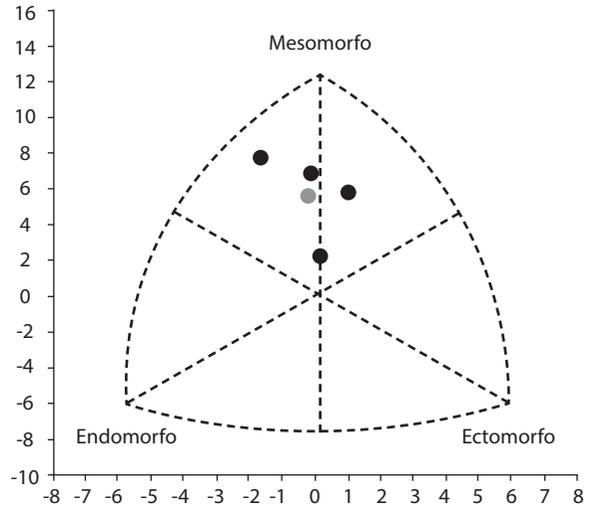
En el estudio de Jorquera de 2013<sup>(19)</sup>, se mostró una suma de 6 pliegues superior a 50 mm ( $58,9 \pm 12,0$  mm) en los arqueros chilenos, que fue mayor al del presente estudio. A su vez, los jugadores chilenos mostraron ser mesomorfos balanceados de forma general. Al igual que en el estudio realizado en futbolistas profesionales jóvenes de Guadalajara, México<sup>(8)</sup>, tomando de referencia al grupo de U20 por su semejanza con el primer equipo de este estudio, muestran como resultado que los arqueros tienen una elevada sumatoria de 6 plie-

**Tabla 2. Perfiles antropométricos por posición de juego del primer equipo de fútbol guayaquileño poscuarentena, mayo de 2020**

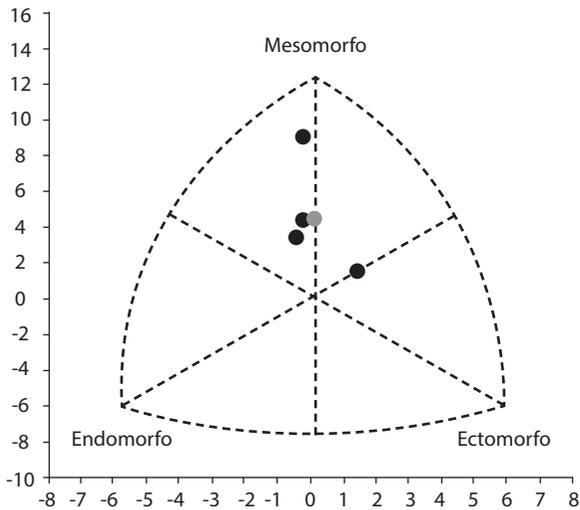
Variables	Arqueros (n = 4)	Defensa (n = 6)	Central (n = 6)	Volante (n = 10)	Delantero (n = 4)
	Media ± DE (rango)				
<b>Básicos</b>					
- Edad	26,8 ± 8,3 (20,4-39,7)	26,3 ± 3,2 (21,3-31,2)	28,5 ± 5,3 (21,3-36,5)	25,4 ± 4,2 (19,7-32,2)	24,7 ± 2,7 (22,3-28,3)
- Peso (kg)	83,0 ± 1,6 (81,4-84,9)	80,0 ± 6,2 (74,8-90)	78,4 ± 5,4 (72,5-87,1)	72,0 ± 5,7 (62,2-80)	80,3 ± 5,2 (76,6-88,2)
- Talla (cm)	184,9 ± 5,4 (178-191)	181,9 ± 2,5 (179-186)	178,8 ± 2,3 (176-181)	171,9 ± 6,7 (165-188)	181,2 ± 6,2 (174-189)
<b>Pliegues (mm)</b>					
- Tríceps	6,4 ± 2 (5-9)	6,9 ± 2,8 (4-12)	5,8 ± 0,8 (5-7)	7,2 ± 1,7 (6-11)	6,1 ± 1,7 (4-8)
- Subescapular	9,4 ± 2,6 (7-13)	10,1 ± 1,7 (7-11,5)	8,8 ± 0,8 (8-10)	11,1 ± 2,9 (8,5-18)	10,7 ± 0,9 (9,5-11,5)
- Bíceps	3,6 ± 0,8 (2,5-4)	3,0 ± 0,6 (2,5-4)	3,0 ± 0,9 (2-4)	3,7 ± 0,8 (2,5-5)	3,4 ± 0,5 (3-4)
- Cresta ilíaca	13,0 ± 2,9 (11-17)	9,4 ± 3,8 (6-14)	9,6 ± 3,3 (5-14)	12,6 ± 5,3 (6,5-20)	11,9 ± 1,9 (9,5-14)
- Supraespinal	9,1 ± 2,1 (7-12)	7,1 ± 2,1 (5-11)	6,6 ± 0,6 (6-7,5)	9,2 ± 3,8 (5-16)	7,9 ± 1,4 (7-10)
- Abdominal	13,3 ± 2,9 (10-17)	10,4 ± 2,1 (8-13)	10,4 ± 1,2 (9-11,5)	13,8 ± 5,2 (7-23)	12,7 ± 2,7 (10-16)
- Muslo	8,7 ± 0,5 (8-9)	10,0 ± 5 (6-19)	8,7 ± 1,1 (7-10)	9,7 ± 2,7 (6,5-15)	8,6 ± 1,7 (6,5-10,5)
- Pierna	5,6 ± 2,5 (3,5-9,5)	5,2 ± 1,7 (4-8)	4,9 ± 0,9 (4-6,5)	6,1 ± 1,8 (4-10)	3,9 ± 0,8 (3-5)
<b>Perímetros (cm)</b>					
- Brazo relajado	30,9 ± 1,4 (29,2-32,5)	31,5 ± 3 (28-36,5)	31,6 ± 2 (29,7-35)	30,6 ± 1,6 (27-33,2)	31,0 ± 0,5 (30,5-31,7)
- Brazo flexionado y contraído	32,3 ± 0,9 (31,2-33,2)	33,5 ± 3 (29,5-38,3)	33,1 ± 1,7 (31,7-35,7)	32,5 ± 1,6 (29,5-34,8)	32,9 ± 0,9 (32,2-34)
- Cintura (min)	85,6 ± 2,1 (83,6-88,5)	81,2 ± 4,3 (76,6-88,5)	83,2 ± 4,1 (77,8-88,5)	79,8 ± 3 (72,2-83,7)	81,0 ± 3,4 (77,5-84,2)
- Cadera (máx)	99,4 ± 2,6 (96-102)	98,6 ± 2,5 (95,3-101,2)	97,1 ± 8,2 (83-105,5)	96,4 ± 4,3 (88,7-103,3)	101,4 ± 1,3 (99,6-102,5)
- Pierna	38,1 ± 1,4 (36,5-39,2)	38,2 ± 3,1 (34,7-43,5)	38,4 ± 2,2 (35,5-41,8)	36,2 ± 1,8 (34,2-39,5)	38,0 ± 0,9 (37,2-38,8)
<b>Diámetros</b>					
- Húmero (biepi-condíleo)	7,2 ± 0,3 (7-7,7)	7,3 ± 0,3 (7-7,8)	7,0 ± 0,4 (6,5-7,7)	6,8 ± 0,4 (6-7,5)	7,1 ± 0,4 (6,5-7,4)
- Fémur (bicondíleo)	10,4 ± 0,3 (10-10,7)	10,4 ± 0,3 (10,1-10,8)	10,1 ± 0,3 (9,5-10,5)	9,8 ± 0,3 (9,3-10,3)	10,0 ± 0,4 (9,5-10,4)
<b>Somatotipo</b>					
- Endomorfia	2,2 ± 0,7 (1,7-3,2)	2,2 ± 0,7 (1,3-3,3)	1,9 ± 0,2 (1,7-2,1)	2,8 ± 0,8 (1,9-4,4)	2,3 ± 0,5 (1,8-2,9)
- Mesomorfia	4,6 ± 1,1 (3,4-6,1)	5,3 ± 1,4 (3,6-7,6)	5,2 ± 1,2 (3,7-7,4)	5,4 ± 1 (3,3-7,1)	4,9 ± 1,1 (3,5-5,9)
- Ectomorfia	2,4 ± 0,8 (1,5-3,4)	2,2 ± 1,1 (0,9-3,7)	2,0 ± 0,8 (0,8-3,2)	1,6 ± 0,8 (0,7-3,4)	2,1 ± 0,7 (1,2-2,8)
<b>Índices</b>					
- Σ 6 pliegues (mm)	53,1 ± 9,4 (43,5-66)	50,3 ± 13,7 (34,5-72)	45,4 ± 3,2 (40,5-49)	58,0 ± 14,6 (38,5-82)	50,2 ± 7,8 (41,5-60,5)
- Grasa (%)	8,2 ± 1 (7,2-9,5)	7,9 ± 1,5 (6,2-10,2)	7,3 ± 0,3 (6,8-7,7)	8,7 ± 1,5 (6,6-11,2)	7,8 ± 0,8 (6,9-8,9)
- Grasa (kg)	6,8 ± 0,8 (6-8)	6,3 ± 1,6 (5-9)	5,8 ± 0,4 (5-7)	6,3 ± 1,5 (4-9)	6,3 ± 0,8 (5-7)
- Masa magra (kg)	76,2 ± 1,6 (74,2-77,8)	73,6 ± 4,8 (69,3-80,9)	72,7 ± 5,1 (67-80,5)	65,6 ± 4,4 (57,8-72,6)	74,0 ± 4,9 (71,2-81,4)



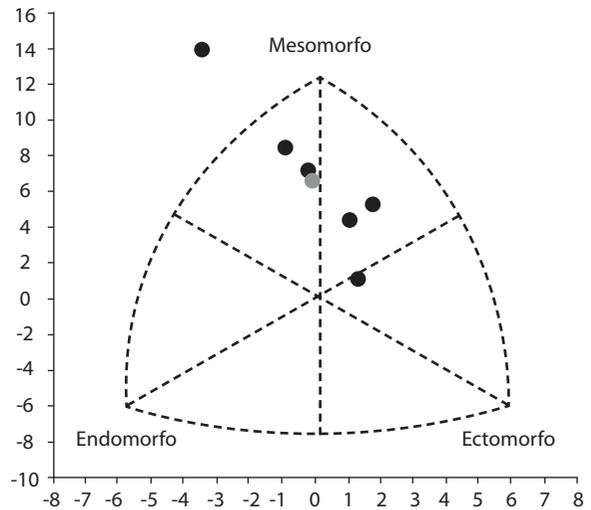
**Figura 1.** Somatocarta de la posición de juegos de centrales.



**Figura 2.** Somatocarta de la posición de juegos de arqueros.



**Figura 3.** Somatocarta de posición de juego de delanteros.

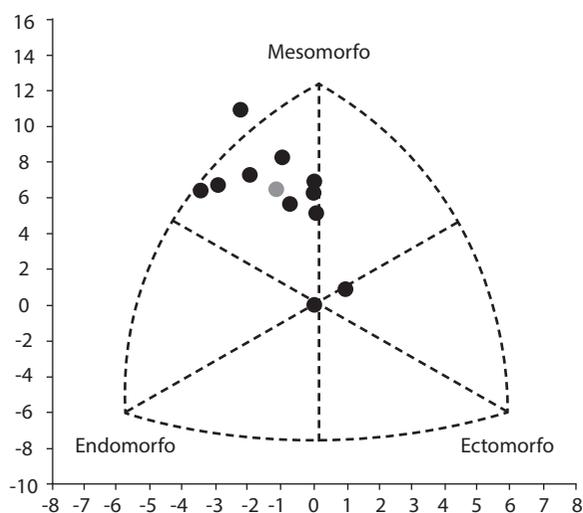


**Figura 4.** Somatocarta de posición de juego de defensas.

gues ( $60,1 \pm 10,4$  mm) y una mayor cantidad de grasa corporal ( $19,6 \pm 3$  kg) en comparación con las otras posiciones de juego, teniendo una similitud al estudio anterior. También hubo similitud con un grupo *amateur* de Maracaibo, Venezuela<sup>(20)</sup>, en el que los arqueros fueron el grupo que tuvo mayor peso ( $85,88 \pm 7,51$ ); la sumatoria realizada fue de 4 pliegues ( $42,03 \pm 6,28$ ), lo cual se descarta al faltar datos para poder realizar cualquier comparación. Lo que destaca el somatotipo de este estudio es que la mayoría de la población es endomesomorfa, y los defensas son meso-endomorfos. En

todos los estudios citados, la población de arqueros es endo-mesomorfa y el resto de la población se encontró en mesomorfismo balanceado, esto se repite en los estudios de Gjonbalaj y de Benítez<sup>(21,22)</sup>.

En el presente estudio, los arqueros tienen una mejor composición corporal que en los estudios mencionados anteriormente. Sin embargo, hay una diferencia con los volantes al tener un somatotipo endo-mesomorfo debido a que no realizaron una actividad netamente del deporte. De igual forma, la sumatoria de 6 pliegues indica que los volantes son los que tienen mayor grasa



**Figura 5.** Somatocarta de posición de juego de volantes.

que el resto de los jugadores, que se encuentran en un mesomorfismo balanceado. Definitivamente, el SARS-CoV-2 tuvo un gran impacto en los futbolistas. Al tener más tiempo en casa y una asesoría virtual, los entrenamientos no fueron iguales, lo que afectó la composición corporal de los jugadores independientemente de la posición de juego.

La principal limitante del estudio fue al momento de realizar el protocolo ISAK, ya que pedían el uso de guantes al momento de realizar la toma de mediciones. Sin embargo, se tomaron las medidas necesarias de prevención, higiene y mascarilla para reducir el riesgo de contagio. Otra limitación encontrada fue la movilización que dependía de un permiso especial que lo emitía el Gobierno y que debía ser tramitado únicamente por el club. Además, en cada entrenamiento asignaron supervisores del COE que no entendían el protocolo ISAK y solicitaban la cancelación de la toma de medidas por ser un contacto directo con otra persona.

El estudio, al ser realizado por un único antropometrista, permitió minimizar el sesgo de evaluador<sup>(23)</sup>. Los resultados mostrados fueron importantes para el cuerpo técnico al conocer que el teletrabajo tuvo un efecto positivo en la mayoría de los jugadores al encontrarse en notable condición física en su retorno y que había un grupo con el cual se debía trabajar la parte física y mejorar sus alternativas de alimentación para prevenir un mayor aumento de grasa corporal si vuelven a tener inactividad por SARS-CoV-2 o lesión

para contar con el equipo completo antes del reinicio del campeonato.

## CONCLUSIÓN

Los jugadores de todas las posiciones de juego se encuentran con una sumatoria de pliegues óptima, a excepción de los volantes, por lo que se concluye que, a pesar de que los jugadores de la ciudad de Guayaquil pasaron por un confinamiento de 3 meses, la asesoría diaria vía internet con el nutricionista y los entrenamientos de acuerdo con lo que indicaba el preparador físico fueron positivos para el retorno a los entrenamientos habituales con un físico óptimo para su posición de juego. Sin embargo, con los volantes es importante trabajar más desde la parte física y nutricional para lograr optimizar su rendimiento deportivo.

## Agradecimientos

Agradecemos al Dr. José Bravo, jefe del departamento médico, quien cree que la nutrición era vital para el retorno a la actividad deportiva.

## Declaración de autoría

J. Morán y M. Yturralde contribuyeron igualmente a la concepción y diseño de la investigación; J. Morán y M. Yturralde contribuyeron al diseño de la investigación; J. Morán y C. Poveda contribuyeron a la adquisición y análisis de los datos; J. Morán y M. Yturralde contribuyeron a la interpretación de los datos; y J. Morán, M. Yturralde y L. Álvarez 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.

## Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

## Fuentes de financiación

El presente estudio no tuvo financiación.

## Referencias bibliográficas

1. Fitzgerald HT, Rubin ST, Fitzgerald DA, Rubin BK. Covid-19 and the impact on young athletes. *Paediatr Respir Rev*. 2021;39:9-15. doi: 10.1016/j.prrv.2021.04.005
2. Hermassi S, Bouhafis EG, Bragazzi NL, Ichimura S, Alsharji KE, Hayes LD, et al. Effects of Home Confinement on

- the Intensity of Physical Activity during the COVID-19 Outbreak in Team Handball According to Country, Gender, Competition Level, and Playing Position: A Worldwide Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(8):4050. doi: 10.3390/ijerph18084050
3. Ammar A, Brach M, Trabelsi K, Chtourou H, Boukhris O, Masmoudi L, et al. Effects of COVID-19 Home Confinement on Eating Behaviour and Physical Activity: Results of the ECLB-COVID19 International Online Survey. *Nutrients*. 2020;12(6):1583. doi: 10.3390/nu12061583
  4. Stokes KA, Jones B, Bennett M, Close GL, Gill N, Hull JH, et al. Returning to Play after Prolonged Training Restrictions in Professional Collision Sports. *Int J Sports Med*. 2020;41(13):895-911. doi: 10.1055/a-1180-3692
  5. Rubio VJ, Sánchez-Iglesias I, Bueno M, Martín G. Athletes' Psychological Adaptation to Confinement Due to COVID-19: A Longitudinal Study. *Front Psychol*. 2021;11:613495. doi: 10.3389/fpsyg.2020.613495
  6. Hamilton B, Anderson L, Anglem N, Armstrong S, Baker S, Beable S, et al. Medical considerations for supporting elite athletes during the post-peak phase of the New Zealand COVID-19 pandemic: a New Zealand sporting code consensus. *N Z Med J*. 2020;133(1517):107-116.
  7. Guerrero-Calderón B. The effect of short-term and long-term coronavirus quarantine on physical performance and injury incidence in high-level soccer. *Soccer & Society*. 2021;22(1-2):85-95. doi: 10.1080/14660970.2020.1772240
  8. Bernal-Orozco MF, Posada-Falomir M, Quiñónez-Gastélum CM, Plascencia-Aguilera LP, Arana-Nuño JR, Badillo-Camacho N, et al. Anthropometric and Body Composition Profile of Young Professional Soccer Players. *J Strength Cond Res*. 2020;34(7):1911-1923. doi: 10.1519/JSC.0000000000003416
  9. Poveda Loor C, Yaguahci Alarcón A, Freire Montoya B, Álvarez Córdova L. Sobre el somatotipo de los deportistas universitarios ecuatorianos. *RCAN*. 2019;29(2):312-9.
  10. Rico-González M, Pino-Ortega J, Ardigo LP. Playing Non-Professional Football in COVID-19 Time: A Narrative Review of Recommendations, Considerations, and Best Practices. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(2):568. doi: 10.3390/ijerph18020568
  11. Chena Sinovas M, Pérez-López A, Álvarez Valverde I, Bores Cereza A, Ramos-Campo DJ, Rubio-Arias JA, et al. Influencia de la composición corporal sobre el rendimiento en salto vertical dependiendo de la categoría de la formación y la demarcación en futbolistas. *Nutr Hosp*. 2015;32(1):299-307. doi: 10.3305/nh.2015.32.1.8876
  12. Almagia A, Araneda A, Sánchez J, Sánchez P, Zúñiga M, Plaza P. Somatotipo y Composición Corporal de la Selección de Fútbol Masculino Universitario de Chile, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Campeona los Años 2012 y 2013. *Int J Morphol*. 2015;33(3):1165-70. doi: 10.4067/S0717-95022015000300057
  13. Búa N, Rodríguez AV, García GC. Perfil funcional y morfológico en jugadores de fútbol amateur de Mendoza, Argentina. *Apunts Med Esport*. 2013;48(179):89-96. doi: 10.1016/j.apunts.2012.07.001
  14. Hernández-Mosqueira C, Silva S, Filho J, Retamales Muñoz F, Mora J, Hernandez D, et al. Descripción de la composición corporal y somatotipo de futbolistas sub 18, en función de la posición en el campo. *Mot Eur J Hum Mov*. 2013;31:147-58.
  15. Norton K, Olds T. *Anthropometrica* [Internet]. Biosystem; 1996 [consultado el 31 de agosto de 2021]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/283664365\\_Antropometrica\\_Spanish\\_version\\_of\\_Anthropometrica\\_Norton\\_K\\_and\\_T\\_Olds\\_1995](https://www.researchgate.net/publication/283664365_Antropometrica_Spanish_version_of_Anthropometrica_Norton_K_and_T_Olds_1995)
  16. Drinkwater DT. An anatomically derived method for the anthropometric estimation of human body composition [Internet]. Simon Fraser University; 1984 [consultado el 31 de agosto de 2021]. Disponible en: <http://summit.sfu.ca/item/6220>
  17. Carter JEL, Heath BH. *Somatotyping: development and applications*. Cambridge University Press; 1990.
  18. Arroyo M, Gonzalez-de-Suso JM, Sanchez C, Ansotegui L, Rocandio AM. Body image and body composition: comparisons of young male elite soccer players and controls. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2008;18(6):628-38. doi: 10.1123/ijsnem.18.6.628
  19. Jorquera Aguilera C, Rodríguez Rodríguez F, Torrealba Vieira MI, Campos Serrano J, Gracia Leiva N, Holway F. Características antropométricas de futbolistas profesionales chilenos. *Int J Morphol*. 2013;31(2):609-614. doi: 10.4067/S0717-95022013000200042
  20. Vera Y, Chávez C, David A, Torres W, Rojas J, Bermúdez V. Características morfológicas y somatotipo en futbolistas no profesionales, según posición en el terreno de juego. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*. 2014;9(3):13-20.
  21. Gjonbalaj M, Georgiev G, Bjelica D. Differences in Anthropometric Characteristics, Somatotype Components, and Functional Abilities Among Young Elite Kosovo Soccer Players Based on Team Position. *Int J Morphol*. 2018;36(1):41-7. doi: 10.4067/S0717-95022018000100041
  22. Benítez A, Revilla R, Martín A, Bermudo FJ, García A, Aceña A, et al. Estudio cineantropométrico de jugadores amateurs de fútbol sala según las diferentes posiciones de juego. *Revista de Preparación Física en el Fútbol*. 2018;11-22.
  23. Gil SM, Gil J, Ruiz F, Irazusta A, Irazusta J. Physiological and anthropometric characteristics of young soccer players according to their playing position: relevance for the selection process. *J Strength Cond Res*. 2007;21(2):438-45. doi: 10.1519/R-19995.1



# Asociación entre fuerza de prensión y estado nutricional en pacientes adultos hospitalizados

*Association between grip strength and nutritional status in hospitalized adults*

*Associação entre força de prensão palmar e estado nutricional em pacientes adultos hospitalizados*

Cecilia Mabel Maidana<sup>1</sup>, Ignacio Agustín Méndez<sup>2</sup>, Milagros De Luca<sup>1</sup>, Magali Cortina<sup>1\*</sup>, Agustina Fantinelli<sup>1</sup>, Verónica Lucia Lipovetzky<sup>1</sup>.

Recibido: 24 de abril de 2021. Aceptado para publicación: 17 de enero de 2022.

Primero en línea: 17 de enero de 2022.  
<https://doi.org/10.35454/rncm.v5n1.296>

## Resumen

**Introducción:** la fuerza de prensión manual (FPM) por dinamometría se ha sugerido como una herramienta complementaria en la evaluación nutricional por su capacidad de medir el estado funcional, pero su utilidad no se ha explorado en nuestro medio.

**Objetivo:** analizar la asociación entre la FPM y el estado nutricional en los pacientes adultos internados en un hospital de agudos de la ciudad de La Plata.

**Métodos:** estudio observacional, analítico, transversal. Se evaluaron pacientes mayores de 18 años internados en la sala de clínica médica capaces de utilizar el dinamómetro, a los cuales se les midió y categorizó la FPM y se les evaluó su estado nutricional por valoración global subjetiva (VGS) dentro de las primeras 48 horas de ingreso. Se utilizó la regresión logística para analizar la asociación entre la desnutrición y la baja fuerza de agarre ajustado a posibles variables confusoras, como la edad, el nivel educativo, el índice de masa corporal (IMC) y la diabetes mellitus (DM).

**Resultados:** se incluyeron 184 pacientes (59,2 % masculino; 50,9 ± 18 años). La FPM media fue significativamente mayor en los normnutridos (32,68 ± 11,31) que en los desnutridos (24,38 ± 8,97) ( $p < 0,001$ ). Se observó una asociación entre las variables en estudio. *Odds ratio* (OR) cru-

## Summary

**Introduction:** Dynamometry hand grip strength (HGS) has been presented as a complementary tool in nutrition assessment due to its ability to measure functional status, but its use in our field has not been further tested yet.

**Objective:** To analyze the association between HGS and nutritional status in adult inpatients in an acute care hospital in the city of La Plata.

**Methods:** Cross-sectional analytical observational study. Patients over 18 years of age, hospitalized in the medical ward, capable of using the dynamometer, were assessed through the measurement and categorization of HGS and nutritional status by Subjective Global Assessment (SGA), within the first 48 hours after admission. Logistic regression was used to analyze the association between malnutrition and low HGS adjusted for possible confounding variables such as age, educational level, body mass index (BMI), and diabetes mellitus (DM).

**Results:** 184 patients were included (59.2% male; 50.9 ± 18 years). The average HGS was significantly higher in well-nourished patients (32.68 ± 11.31) than in undernourished patients (24.38 ± 8.97) ( $p < 0.001$ ). An association was observed between the variables under study. Crude Odds ratio (OR): 3.86 (95% CI: 2.06-7.42);

## Resumo

**Introdução:** a força da pressão manual pela dinamometria (FPM) tem sido sugerida como uma ferramenta complementar na avaliação nutricional devido à sua capacidade de medir o estado funcional, mas sua utilidade não tem sido avaliada em nosso cenário.

**Objetivo:** analisar a relação entre FPM e estado nutricional em pacientes adultos internados em um hospital de cuidados agudos na cidade de La Plata.

**Métodos:** estudo observacional, analítico, transversal. Foram avaliados pacientes maiores de 18 anos internados na sala de clínica médica que foram capazes de utilizar o dinamômetro. Foi mensurada e categorizada a FPM e o seu estado nutricional pela Avaliação Subjetiva Global (VGS) nas primeiras 48 horas de internação. Foi utilizada a regressão logística para analisar a associação entre desnutrição e fragilidade ajustada para possíveis variáveis de confusão como idade, escolaridade, índice de massa corporal (IMC) e diabetes mellitus (DM).

**Resultados:** foram incluídos 184 pacientes (59,2% Masculino, 50,9 ± 18 anos) A média da FPM foi significativamente maior nos normnutridos (32,68 ± 11,31) do que nos desnutridos (24,38 ± 8,97). ) ( $p < 0,001$ ). Observou-se associação entre as variáveis estudadas (OR bruto= 3,86 (95% IC 2,06 – 7,42), OR ajustado= 3,74



do: 3,86 (IC 95 %: 2,06-7,42); OR ajustado: 3,74 (IC 95 %: 1,84; 7,88). Los pacientes con baja FPM triplicaron sus chances de presentar desnutrición.

**Conclusión:** existe una asociación significativa entre la FPM y el estado nutricional. Los pacientes clasificados con baja FPM según el dinamómetro se asocian significativamente con la desnutrición.

**Palabras clave:** fuerza de la mano, evaluación nutricional, desnutrición.

adjusted OR: 3.74 (95% CI: 1.84; 7.88) Patients with low HGS tripled their chances of presenting undernutrition.

**Conclusion:** There is a significant association between HGS and nutritional status. There is a significant association between patients categorized with low HGS by dynamometer testing and undernourishment.

**Keywords:** Hand strength; Nutrition assessment; Malnutrition.

(95% IC (1,84; 7,88). Pacientes com FPM Fraca triplicaram suas chances de apresentar desnutrição.

**Conclusão:** existe uma associação significativa entre a FPM e o estado nutricional. Pacientes classificados como fracos de acordo com o dinamômetro estão associados significativamente à desnutrição.

**Palavras-chave:** força da mão, avaliação nutricional, desnutrição.

<sup>1</sup> Sala de Alimentación y Dietética. Hospital Profesor Dr. Rodolfo Rossi. La Plata, Buenos Aires, Argentina.

<sup>2</sup> Instituto de Desarrollo e Investigaciones Pediátricas (IDIP). La Plata, Buenos Aires, Argentina.

\*Correspondencia: Magali Cortina. magali.cortina@hotmail.com

## INTRODUCCIÓN

La prevalencia de desnutrición hospitalaria varía del 20 % al 50 %, lo que depende de la población y de los criterios utilizados para su diagnóstico; en Argentina es cercana del 50 %<sup>(1-4)</sup>. La desnutrición hallada en pacientes internados generalmente se relaciona con la enfermedad e incluye un componente inflamatorio, cuyo efecto resulta en una disminución en la masa corporal magra, que se asocia con el deterioro funcional<sup>(5,6)</sup>. Estancias hospitalarias prolongadas, mayores costos, deterioro del sistema inmunológico, mayor riesgo de lesiones por presión, complicaciones posquirúrgicas, mayor cantidad de infecciones, recuperación tardía y mayor riesgo de mortalidad son las consecuencias bien descritas de la desnutrición en la literatura<sup>(7-9)</sup>.

La evaluación nutricional constituye el primer paso para llegar a un diagnóstico, y así poder instaurar un tratamiento nutricional oportuno<sup>(10)</sup>. Es por esto que las sociedades científicas sugieren realizar un *screening* nutricional dentro de las primeras 24 a 48 horas de admisión del paciente, esto para identificar pacientes que requieran una evaluación nutricional exhaustiva<sup>(11-13)</sup>. Una de las herramientas más utilizadas para el diagnóstico es la valoración global subjetiva (VGS) propuesta por Detsky<sup>(14)</sup>, ya que está ampliamente validada, es simple y de bajo costo. Debido a su naturaleza subjetiva, la detección de cambios en el estado nutricional depende de la experiencia del observador, por lo que otras herramientas se pueden utilizar de forma complementaria<sup>(15)</sup>.

La Academia de Nutrición y Dietética (AND) y la Sociedad Americana de Nutrición Enteral y Parenteral (ASPEN) proponen la medición de la fuerza de prensión manual (FPM) como indicador del estado funcional en el proceso de evaluación<sup>(16)</sup>. La FPM es un método no invasivo, económico, portátil y fácil de usar<sup>(17)</sup>. Además, es altamente confiable entre los evaluadores y es un fuerte predictor de malos resultados en los pacientes, como las estancias hospitalarias prolongadas, mayores limitaciones funcionales, mala calidad de vida relacionada con la salud y muerte<sup>(18)</sup>.

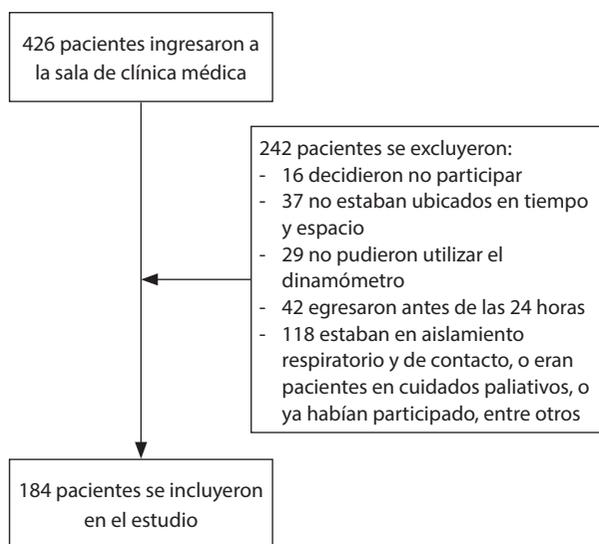
La FPM se ha utilizado como parte de la evaluación en múltiples afecciones clínicas, ya que la pérdida de fuerza, de la masa muscular y de la capacidad funcional siguen a la progresión de la enfermedad y al deterioro del estado nutricional<sup>(19)</sup>.

A pesar de que la FPM es una de las herramientas complementarias propuestas para el diagnóstico de la desnutrición, las evaluaciones nutricionales no siempre se realizan considerando indicadores funcionales como esta<sup>(20)</sup>. Aun así, los estudios que evalúan la utilidad de la FPM como indicador del estado nutricional en pacientes adultos hospitalizados y ambulatorios son contradictorios<sup>(21)</sup>.

En consecuencia, la asociación de la FPM con la desnutrición, al utilizar la VGS como método de referencia, amerita confirmaciones adicionales<sup>(22)</sup>. Es por esto que el objetivo del presente trabajo es analizar la asociación entre la FPM medida por dinamometría y la desnutrición.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, analítico, de corte transversal, durante los meses de marzo a agosto de 2017, en un hospital público de adultos de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Se incluyeron pacientes mayores de 18 años internados en la sala de clínica médica dentro de las primeras 48 horas del ingreso, capaces de utilizar el dinamómetro y que aceptaron participar en el estudio. Se excluyeron aquellos pacientes con dificultades en ambos brazos o las manos, con estado cognitivo alterado, no ubicados en el tiempo y espacio o que no comprendieron las instrucciones para el uso del dinamómetro. También se excluyeron pacientes con internaciones menores de 24 horas (Figura 1).



**Figura 1.** Flujograma de inclusión y exclusión.

El estado nutricional se valoró a través de la VGS, que contempla cambios en el peso, la ingesta, la sintomatología gastrointestinal, la capacidad funcional y los signos clínicos de desnutrición, para clasificar al paciente como normoalimentado (A), en riesgo de desnutrición/desnutrición moderada (B) o desnutrición grave (C)<sup>(14)</sup>. La VGS se realizó por licenciados en nutrición responsables del sector de internación.

La medición de la FPM se realizó mediante un dinamómetro CAMRY EH101, teniendo en cuenta las sugerencias de Roberts y colaboradores<sup>(23)</sup> y Hillman y colaboradores<sup>(24)</sup>. La medición se llevó a cabo con el paciente sentado o recostado en la cama según sus capacidades. Se le pidió que coloque uno de sus brazos

junto al cuerpo con el antebrazo a 90°, con la muñeca en posición neutral y el pulgar apuntando hacia arriba. Se realizó una demostración por parte del entrevistador. Luego se solicitó que sujetara el dinamómetro y se fomentó a que realice la mayor fuerza posible. Una vez que el registro de fuerza detuvo su aumento, se indicó que dejara de presionar. Se reiteró el procedimiento hasta obtener 3 mediciones, cuando fue posible, y se repitió el proceso en la otra mano y se registró el valor más alto de todas las mediciones en kg. Al paciente se le clasificó como débil, normal o fuerte, según las indicaciones del fabricante<sup>(25)</sup>. Las categorías de fuerza se reagruparon como “baja fuerza de agarre” en aquellos sujetos clasificados según el dinamómetro como “débil”, y “normal” en aquellos sujetos clasificados como “normales” o “fuertes”.

Se midió el peso con el paciente parado y con ropa ligera, sobre una balanza digital SILFAB BE204. En los casos en los que el paciente no pudo utilizar la balanza, o ante la presencia de edemas, se consideró el peso habitual referido por el paciente o acompañante.

La talla se infirió por altura de rodilla a través de la ecuación:  $(2,02 \times \text{altura pierna en centímetros}) + (64,19 - [0,04 \times \text{edad en años}])$  para hombres y  $(1,83 \times \text{altura pierna en centímetros}) + (84,8 - [0,24 \times \text{edad en años}])$  para mujeres<sup>(26)</sup>. Se midió con segmómetro desde la base del talón hasta el límite superior de la rodilla.

Se calculó la circunferencia muscular media del brazo (CMMB) a partir del perímetro braquial (PB) y el pliegue tricúspital (PT) mediante la fórmula:  $PB - (PT \times 3,14)$ , y se calculó el porcentaje de adecuación al valor de referencia<sup>(27)</sup>.

El perímetro braquial se midió con una cinta métrica inextensible LUFKIN en el brazo no dominante, en el punto medio entre el olecranon y el acromion.

El pliegue tricúspital se midió con un plicómetro SLIMGUIDE, en el mismo punto que el perímetro braquial, en la cara postero externa del brazo. Se midió comprimiendo el pliegue de grasa entre los dedos pulgar e índice, tratando de separar el plano muscular. Luego se aplicaron las ramas del calibre y se efectuó la lectura. Se repitió el procedimiento 3 veces y se tomó el valor promedio.

De la historia clínica se obtuvieron los datos correspondientes a la ubicación espaciotemporal, la patología de base, el sexo, la edad al ingreso, la presencia de comorbilidades y de edemas, el servicio que ingresa al paciente y la cantidad de medicamentos al momento de la encuesta. Se preguntó de forma directa al paciente o al acompañante sobre el nivel de instrucción y los

minutos semanales dedicados a realizar actividad física, luego se categorizó como persona “activa” o “no activa” de acuerdo con las recomendaciones<sup>(28)</sup>.

## Muestra

El tamaño de la muestra se estableció según un estudio previo, que demostró que la FPM puede predecir independientemente el estado nutricional<sup>(29)</sup>. En este se halló una diferencia de FPM de 10 kg entre pacientes bien nutridos ( $27,7 \pm 11,7$  kg) y moderadamente desnutridos ( $17,1 \pm 9,5$  kg). Para demostrar una diferencia de al menos 5 kg por grupo, el tamaño muestral se estimó con un nivel de significación de 0,95 y una potencia de 0,80, para arrojar un valor mínimo de 72 pacientes por grupo.

## Análisis estadístico

Se analizaron los datos mediante el *software* para Windows IBM SPSS Statistics 20. Para las variables cualitativas se calcularon los porcentajes de frecuencia de cada categoría. La normalidad de todas las variables cuantitativas se analizó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov y se informaron como media  $\pm$  desvío estándar para las variables con distribución normal y de la mediana (rango intercuartílico [RIC]) para las que tuvieron distribución diferente a la normal.

Para el análisis, el estado nutricional se categorizó en “normonutrido”, correspondiente a la categoría A, y “desnutrido” para las categorías agrupadas B y C de la VGS. Para comparar la diferencia de fuerza de prensión en kg, según las categorías del estado nutricional y categorías de fuerza, se utilizó la prueba T de Student o U de Mann-Whitney. Se usó la prueba de chi cuadrado para analizar la asociación entre el estado nutricional y las categorías de fuerza. Para medir la fuerza de la asociación entre el estado nutricional y la FPM se calculó el *Odds ratio* (OR) de poseer desnutrición entre aquellos clasificados como “baja fuerza de agarre” y “normal”; y se ajustó mediante la regresión logística por las variables que resultaron significativas en el análisis univariado. Se construyó un modelo de regresión logística multivariada para calcular el OR de desnutrición entre pacientes con baja fuerza de agarre y normales. Las variables que alcanzaron significación estadística en el análisis bivariable se seleccionaron para incluirse en el modelo. En el caso de las variables de índice de masa corporal (IMC) y CMMB, al estar altamente correlacionadas entre sí, se seleccionó el IMC para su inclusión. Luego, se realizó un proceso de selección de variables por pasos hacia atrás

con criterio de selección de *Akaike Information Criterion* (AIC) para obtener el modelo final. Los resultados se consideraron estadísticamente significativos cuando se obtuvo un valor  $p < 0,05$ .

## Aspectos éticos

El estudio se diseñó y llevó a cabo según las directrices establecidas en la Declaración de Helsinki y se aprobó por el Comité de Ética del Hospital San Roque de Gonnet. Los pacientes aceptaron participar de forma voluntaria. Se hizo el proceso de consentimiento informado verbal.

## RESULTADOS

Se registraron 426 ingresos consecutivos a la sala de clínica médica entre marzo y agosto de 2017. Se excluyeron 242 pacientes, de los cuales 29 no pudieron utilizar el dinamómetro, 37 no estaban ubicados en tiempo y espacio, 42 egresaron antes de las 24 horas, 16 decidieron no participar y 118 fueron excluidos por otros motivos, entre los que se encuentran aislamiento respiratorio y de contacto, pacientes en cuidados paliativos, que ya habían participado, entre otros. Finalmente, se incluyeron 184 pacientes (Figura 1). La media de la edad fue de  $51 \pm 19$  años, y el 59 % fue de sexo masculino.

El 45 % de los participantes se encontraba desnutrido (B y C) al ingreso, según la VGS. La media de FPM fue de  $28,94 \pm 11,08$  kg y la prevalencia de pacientes con baja fuerza de agarre según el dinamómetro fue de 35,3 %.

Se hallaron diferencias significativas en edad, peso, IMC, CMMB, presencia de diabetes *mellitus* (DM) y nivel educativo entre ambos grupos (normonutridos frente a desnutridos). Las características generales de la muestra de acuerdo con el estado nutricional se encuentran en la Tabla 1.

En la Tabla 2 se presentan los valores medios de FPM según el estado nutricional de los pacientes. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa de 8 kg ( $p = 0,001$ ) entre los pacientes normonutridos y desnutridos. Al dividir los pacientes de acuerdo con las categorías de fuerza se encontró una diferencia estadísticamente significativa de 13,4 kg en las medianas de fuerza  $31,9$  kg (23,1; 40,5) para los pacientes con fuerza normal y  $18,5$  kg (14,6; 26,5) para los pacientes con baja fuerza de agarre ( $p < 0,001$ ). Asimismo, la prevalencia de desnutrición entre los pacientes con baja fuerza de agarre fue mayor que en los normales (66,2 vs. 33,6;  $p < 0,001$ ). Se encontró una asociación significativa entre la baja fuerza de agarre y la desnutrición ( $p < 0,001$ ), OR = 3,86 (IC 95 %: 2,06-7,42). Luego

**Tabla 1. Características de la muestra según el estado nutricional**

Variable	Categoría según la VGS		
	Normonutridos 55 % (n = 101)	Desnutridos 45 % (n = 83)	Valor p
Edad (años) <sup>a</sup>	48,1 ± 18,1	54,4 ± 18,5	0,018*
Sexo (m) %	57,4	61,4	0,581 <sup>‡</sup>
Talla (cm) <sup>a</sup>	161 ± 7,3	163,7 ± 8,7	0,271*
Peso (kg) <sup>b</sup>	75,2 (63,1; 85)	68,3 (52,4; 80)	0,001*
IMC (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>b</sup>	27,1 (23,9; 31,6)	24 (20,5; 30,3)	0,002*
CMMB (cm) <sup>b</sup>	23,9 (22; 27,2)	21,5 (18,2; 24,7)	< 0,001*
Fuerza de prensión manual (kg) <sup>a</sup>	32,68 ± 11,31	24,38 ± 8,97	< 0,001*
Número de medicamentos <sup>b</sup>	3 (2; 4)	3 (2; 4)	0,069*
Comorbilidades (%)	45,5	49,4	0,602 <sup>‡</sup>
HTA (%)	33,7	30,1	0,608 <sup>‡</sup>
DM (%)	13,9	28,9	0,012 <sup>‡</sup>
Edemas (%)	2,0	12,0	0,006 <sup>‡</sup>
Activo físicamente (%)	15,8	10,8	0,325 <sup>‡</sup>
Nivel educativo (%):			
- Primario incompleto	11,9	25,3	0,042 <sup>‡</sup>
- Primario completo	53,5	50,6	
- Secundario o más completo	34,7	24,1	

<sup>a</sup>Media y desviación estándar. <sup>b</sup>Mediana e intervalo intercuartílico. \*Test de Student o U de Man Whitney. <sup>‡</sup>Chi cuadrado. CMMB: circunferencia muscular media del brazo; DM: diabetes *mellitus*; HTA: hipertensión arterial; IMC: índice de masa corporal; VGS: valoración global subjetiva.

de ajustar por edad, nivel educativo, IMC y DM, los pacientes que presentaron baja FPM triplicaron sus posibilidades de presentar desnutrición (OR= 3,74 [IC 95% 1,84; 7,88]).

## DISCUSIÓN

La diferencia encontrada de FPM entre normonutridos y desnutridos, así como la asociación significativa

**Tabla 2. Odds de presentar desnutrición ajustada por regresión logística multivariable**

Variable	Descripción	OR (IC 95%)
Fuerza	Baja fuerza de agarre Normal	3,74 (1,84; 7,88) Referencia
Edad		1,02 (0,99; 1,04)
Nivel educativo	Secundario Primario Ninguno	0,26 (0,09; 0,75) 0,57 (0,22; 1,43) Referencia
IMC		0,91 (0,86; 0,97)
DM	Sí No	2,86 (1,22; 7,03) Referencia

DM: diabetes *mellitus*; IMC: índice de masa corporal.

entre la FPM y el estado nutricional, se corresponde con los hallazgos de otros estudios, como los de Flood y colaboradores<sup>(29)</sup> y Guerra y colaboradores<sup>(30)</sup>, que evaluaron el estado nutricional en pacientes internados por VGS generada por el paciente (VGS-GP) al ingreso y midieron la FPM con un dinamómetro JAMAR. Por su parte, Mendes y colaboradores<sup>(31)</sup> realizaron un estudio retrospectivo con 76 pacientes hospitalizados con diagnóstico de cáncer y se halló una asociación entre la FPM y las categorías de VGS-GP, independientemente del sexo y la edad. La FPM fue significativamente más alta en normonutridos que en desnutridos. En otro estudio de pacientes que padecían cáncer candidatos a cirugía, Valente y colaboradores<sup>(19)</sup> observaron correlaciones significativas entre el puntaje VGS-GP y la FPM de ambas manos; sin embargo, en el modelo de regresión lineal, solo la fuerza de prensión dominante se asoció con la puntuación VGS-GP cuando se ajustó por edad y sexo. Costa y colaboradores<sup>(9)</sup> informaron que los valores de FPM de ambas manos se correlacionaron significativamente con la puntuación VGS-GP, en un estudio transversal con 73 pacientes adultos hospitalizados. Tanto el estudio de McNicholl y colaboradores<sup>(32)</sup>, que incluyó a 1250 pacientes de salas médicas de 5 hospitales de Canadá, como el de Chites y colaboradores<sup>(22)</sup>, que reclutó a 600 pacientes adultos hospitalizados, utilizaron VGS (B o C) para diagnosticar desnutrición, y hallaron que los pacientes desnutridos tenían una FPM significativamente más baja que los normonutridos. En nuestro estudio se encontró que al categorizar a los pacientes en “baja fuerza de agarre” y “normal”, de acuerdo con el criterio propuesto por el

dinamómetro, los pacientes con baja FPM tenían tres veces más posibilidades de presentar desnutrición.

Por el contrario, otros estudios no han encontrado asociaciones significativas entre la FPM y el estado nutricional. Alkan y colaboradores<sup>(33)</sup> observaron una diferencia negativa, pero no estadísticamente significativa entre la FPM y la puntuación VGS-GP, al estudiar a 104 pacientes con cáncer. Por su parte, Byrnes y colaboradores<sup>(21)</sup>, que realizaron un estudio en 75 pacientes mayores de 65 años ingresados en salas de cirugía general, no hallaron diferencias significativas en la FPM media entre pacientes desnutridos y normonutridos según la VGS-GP.

Es importante mencionar que algunos de estos estudios citados, además, evaluaron la capacidad de la FPM como indicador independiente de desnutrición (con VGS como método de referencia). Esto se evaluó utilizando la curva ROC (características operativas del receptor). Como resultado de este análisis, en los estudios de McNicholl y colaboradores<sup>(32)</sup> y Chites y colaboradores<sup>(22)</sup> se encontró que la FPM mostró escasa validez como indicador único de nutrición, ya que la precisión fue menor del 70 %. En cambio, los estudios de Flood y colaboradores<sup>(29)</sup> y Mendes y colaboradores<sup>(31)</sup> encontraron una precisión satisfactoria.

Por ende, aunque haya resultados contradictorios en relación con la FPM como medida aislada para diagnosticar la desnutrición, la asociación observada entre la FPM y la VGS las destaca como medidas de evaluación complementarias del estado nutricional en la práctica clínica y con fines de investigación<sup>(9)</sup>.

Es preciso señalar que utilizamos los puntos de corte propuestos por el fabricante del dinamómetro, como lo recomendó el consenso de la AND y ASPEN<sup>(16)</sup>; y también según su estratificación por grupos de edad, lo cual es relevante por ser un factor condicionante de la fuerza muscular<sup>(28)</sup> y del estado nutricional. En cambio, otros trabajos utilizaron principalmente puntos de corte, como los del consenso de EWGSOP2<sup>(18)</sup>, que son más generales y aplican para grandes grupos etarios; y además corresponden a poblaciones europeas, que podrían diferir de nuestra población en sus patrones de fuerza.

Hemos utilizado un dinamómetro marca CAMRY, mientras que la mayoría de los estudios utilizó dinamómetros marca JAMAR. Sin embargo, hay trabajos que indican que ambos dinamómetros podrían intercambiarse en pacientes adultos hospitalizados<sup>(34, 35)</sup>. Esto contribuiría a explicar la concordancia de nuestros resultados con los de otros estudios.

Como principales limitaciones se puede señalar que no se analizó la relación de la enfermedad con la desnu-

trición y no se incluyó un indicador de comorbilidad, como el índice de Charlson.

Por último, es importante señalar que, a diferencia de la mayoría de los trabajos publicados, en el nuestro la población fue muy heterogénea, ya que incluyó pacientes con un rango amplio de edad y con cualquier enfermedad, lo que también dificulta extraer conclusiones para el uso específico según la patología.

Se necesitan futuras investigaciones para establecer puntos de corte de FPM específicos para la población hospitalaria argentina.

## CONCLUSIÓN

Existe una asociación significativa entre la fuerza de prensión y el estado nutricional. Los pacientes clasificados con baja FPM, según el dinamómetro, se asocian significativamente con desnutrición, por lo que la dinamometría podría ser útil para evaluar el estado funcional y nutricional.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a María Victoria Fasano por su participación en el análisis estadístico.

## Fuente de financiación

El presente estudio no tuvo financiación.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

## Declaración de autoría

CM Maidana e IA Méndez contribuyeron igualmente a la concepción y diseño de la investigación; IA Méndez contribuyó al diseño de la investigación; M De Luca y M Cortina contribuyeron a la adquisición y análisis de los datos; A Fantinelli y LV Lipovetzky contribuyeron a la interpretación de los datos. IA Méndez, CM Maidana, M De Luca y M Cortina 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. Wyszynski DF, Perman M, Crivelli A. Prevalence of hospital malnutrition in Argentina: Preliminary results of a popula-

- tion-based study. *Nutrition*. 2003;19(2):115-9. doi: 10.1016/s0899-9007(02)00925-5.
2. Correia MI, Campos AC; ELAN Cooperative Study. Prevalence of hospital malnutrition in Latin America: The multicenter ELAN study. *Nutrition*. 2003;19(10):823-5. doi: 10.1016/s0899-9007(03)00168-0.
  3. Álvarez-Hernández J, Planas Vila M, León-Sanz M, García de Lorenzo A, Celaya-Pérez S, García-Lorda P, et al. Prevalence and costs of malnutrition in hospitalized patients; the PREDyCES study. *Nutr Hosp*. 2012;27(4):1049-59. doi: 10.3305/nh.2012.27.4.5986.
  4. Perman M, Khoury M, Barritta M, Salinas S, Zwenger Y, Deforel M. Estudio AANEP14. Comparación de métodos de tamizaje nutricional para evaluar el estado y el riesgo nutricional de pacientes hospitalizados en Argentina [Internet]. Argentina; 2020 [consultado en junio de 2021]. Disponible en: <http://www.aanep.org.ar/es/contenidos/estudioaanep14>
  5. Jensen GL, Mirtallo J, Compher C, Dhaliwal R, Forbes A, Grijalba RF, et al. Adult starvation and disease-related malnutrition: A proposal for etiology-based diagnosis in the clinical practice setting from the International Consensus Guideline Committee. *J Parenter Enteral Nutr*. 2010;34(2):156-9. doi: 10.1177/0148607110361910.
  6. Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, Ballmer P, Biolo G, Bischoff SC, et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clin Nutr*. 2017;36(1):49-64. doi: 10.1016/j.clnu.2016.09.004.
  7. Norman K, Pichard C, Lochs H, Pirlich M. Prognostic impact of disease-related malnutrition. *Clin Nutr*. 2008;27(1):5-15. doi: 10.1016/j.clnu.2007.10.007.
  8. Hudson L, Chittams J, Griffith C, Compher C. Malnutrition identified by Academy of Nutrition and Dietetics/American Society for Parenteral and Enteral Nutrition is associated with more 30-day readmissions, greater hospital mortality, and longer hospital stays: A retrospective analysis of nutrition assessment data in a major medical center. *J Parenter Enteral Nutr*. 2018;42(5):892-7. doi: 10.1002/jpen.1021.
  9. Yoshimura da Costa T, Yukari Suganuma J, Faria S, Bernardes Spexoto MC. Association of adductor pollicis muscle thickness and handgrip strength with nutritional status in hospitalized individuals. *Nutr Hosp*. 2021;38(3):519-24. doi: 10.20960/nh.03319.
  10. Writing Group of the Nutrition Care Process/Standardized Language Committee. Nutrition care process part II: Using the international dietetics and nutrition terminology to document the nutrition care process. *J Am Diet Assoc*. 2008;108(8):1287-93. doi: 10.1016/j.jada.2008.06.368.
  11. Mueller C, Compher C, Ellen DM; American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN) Board of Directors. ASPEN clinical guidelines: Nutrition screening, assessment, and intervention in adults. *J Parenter Enteral Nutr*. 2011;35(1):16-24. doi: 10.1177/0148607110389335.
  12. 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.
  13. Evaluación del estado nutricional en paciente hospitalizado [Internet]. FELANPE. 2008 [consultado en junio de 2021]. Disponible en: <https://studylib.es/doc/8846413/consenso-evaluacion-nutricional-felanpe-2008>
  14. Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP, Johnston N, Whittaker S, Mendelson RA, et al. What is subjective global assessment of nutritional status? *J Parenter Enteral Nutr*. 1987;11(1):8-13. doi: 10.1177/014860718701100108.
  15. 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.
  16. White JV, Guenter P, Jensen G, Malone A, Schofield M, Academy of Nutrition and Dietetics Malnutrition Work Group, et al. Consensus statement of the Academy of Nutrition and Dietetics/American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: Characteristics recommended for the identification and documentation of adult malnutrition (undernutrition). *J Acad Nutr Diet*. 2012;112(5):730-8. doi: 10.1016/j.jand.2012.03.012.
  17. Barata AT, Santos C, Cravo M, Vinhas MD, Morais C, Carolina E, et al. Handgrip dynamometry and Patient-Generated Subjective Global Assessment in patients with nonresectable lung cancer. *Nutr Cancer*. 2016;69(1):154-8. doi: 10.1080/01635581.2017.1250923.
  18. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019;48(1):16-31. doi: 10.1093/ageing/afy169.
  19. Valente KP, Almeida BL, Lazzarini TR, Souza VF, Ribeiro TSC, Guedes de Moraes RA, et al. Association of adductor pollicis muscle thickness and handgrip strength with nutritional status in cancer patients. *PLoS One*. 2019;14(8):1-12. doi:10.1371/journal.pone.0220334.
  20. Mendes J, Afonso C, Moreira P, Padrao P, Santos A, Borges N, et al. Association of anthropometric and nutrition status indicators with hand grip strength and gait speed in older adults. *J Parenter Enteral Nutr*. 2019;43(3):347-56. doi: 10.1002/jpen.1424.
  21. Byrnes A, Mudge A, Young A, Banks M, Bauer J. Use of hand grip strength in nutrition risk screening of older patients admitted to general surgical wards. *Nutr Diet*. 2018;75(5):520-6. doi: 10.1111/1747-0080.12422.
  22. Chites VS, Portal Teixeira P, Lima J, Ferri Burgel C, Gattermann Pereira T, Moraes Silva F. Reduced handgrip strength in hospital admission predicts prolonged hospital stay and death but is not accurate to identify malnutrition: A longitudinal study of reduced handgrip strength in hospitalized patients. *J Parenter Enteral Nutr*. 2021;45(5):1016-22. doi/10.1002/jpen.1976.
  23. Roberts HC, Syddall HE, Cooper C, Aihie Sayer A. Is grip strength associated with length of stay in hospitali-

- sed older patients admitted for rehabilitation? Findings from the Southampton grip strength study. *Age Ageing*. 2012;41(5):641-6. doi: 10.1093/ageing/afs089.
24. Hillman TE, Nunes QM, Hornby ST, Stanga Z, Neal KR, Rowlands BJ, et al. A practical posture for hand grip dynamometry in the clinical setting. *Clin Nutr*. 2005;24(2):224-8. doi: 10.1016/j.clnu.2004.09.013.
  25. Dinamómetro electrónico Camry EH101 [Internet]. Manual de Usuario. [Consultado en junio de 2021]. Disponible en: <http://www.generalasde.com/dinamometro/manual-dinamometro-camry-eh101-general-asde.pdf>
  26. Chumlea WC, Roche AF, Steinbaugh ML. Estimating stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. *J Am Geriatr Soc*. 1985;33(2):116-20. doi: 10.1111/j.1532-5415.1985.tb02276.x.
  27. Frisancho AR. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr*. 1981;34(11):2540-5. doi: 10.1093/ajcn/34.11.2540.
  28. Global recommendations on physical activity for health. [Internet]. World Health Organization. 2010 [consultado en julio de 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/global-PA-recs-2010.pdf>
  29. Flood A, Chung A, Parker H, Kearns V, O'Sullivan TA. The use of hand grip strength as a predictor of nutrition status in hospital patients. *Clin Nutr*. 2014; 33(1):106-14. doi: 10.1016/j.clnu.2013.03.003.
  30. Guerra RS, Fonseca I, Pichel F, Restivo MT, Amaral TF. Handgrip strength and associated factors in hospitalized patients. *J Parenter Enteral Nutr*. 2015;39(3):322-30. doi: 10.1177/0148607113514113.
  31. Mendes NP, Barros TA, Faria BS, Aguiar ES, Oliveira CA, Souza ECG, et al. Hand grip strength as predictor of under-nutrition in hospitalized patients with cancer and a proposal of cut-off. *Clin Nutr ESPEN*. 2020;39:210-4. doi: 10.1016/j.clnesp.2020.06.011.
  32. McNicholl T, Dubin JA, Curtis L, Mourtzakis M, Nasser R, Laporte M, et al. Handgrip strength, but not 5-meter walk, adds value to a clinical nutrition assessment. *Nutr Clin Pract*. 2019;34(3):428-35. doi: 10.1002/ncp.10198.
  33. Alkan ŞB, Artaç M, Rakıcioğlu N. The relationship between nutritional status and handgrip strength in adult cancer patients: A cross-sectional study. *Support Care Cancer*. 2018;26(7):2441-51. doi: 10.1007/s00520-018-4082-8.
  34. Díaz Muñoz GA. Concordancia de los dinamómetros Camry y Takei comparado con el equipo Jamar en adultos hospitalizados. *Rev Nutr Clin Metab*. 2020;3(2):122-8. doi: 10.35454/rncm.v3n2.194.
  35. Díaz-Muñoz GA, Calvera-Millán SJ. Comparación del dinamómetro Camry con el dinamómetro Jamar para su uso en adultos colombianos saludables. *Rev Salud Bosque*. 2019;9(2):18-26. doi: 10.18270/rsb.v9i2.2794.



# Inicio de la vía oral en el período posoperatorio de la cirugía gastrointestinal: preferencias del paciente

*Start of the oral route in the postoperative period of gastrointestinal surgery: Patient preferences*

*Início da via oral no pós-operatório de cirurgia gastrointestinal: preferências do paciente*

Ángela Navas<sup>1\*</sup>, Luisa González<sup>2</sup>, Daniel González<sup>3</sup>, Arnold Barrios<sup>4</sup>, Fredy Mendivelso<sup>5</sup>

Recibido: 3 de noviembre de 2021. Aceptado para publicación: 15 de febrero de 2022.

Publicado en línea: 15 de febrero de 2022.

<https://doi.org/10.35454/rncm.v5n1.340>

## Resumen

**Introducción:** el inicio temprano de la vía oral en el período posoperatorio de la cirugía gastrointestinal ha demostrado ser factible y benéfico; sin embargo, los pacientes siguen teniendo ayunos prolongados. El objetivo de este estudio fue conocer las preferencias alimentarias de los pacientes en el período posoperatorio inmediato de la cirugía gastrointestinal, además de evaluar lo que ocurre en la práctica clínica con el inicio de la vía oral después de una cirugía gastrointestinal.

**Métodos:** estudio observacional prospectivo. Se aplicó una encuesta en las primeras horas luego del procedimiento quirúrgico abdominal y se indagó sobre el momento en que, según la percepción de los pacientes, se debe iniciar la vía oral después de la cirugía, con qué tipo de alimentos y cuáles alimentos considerarían benéficos o perjudiciales para su recuperación.

**Resultados:** se aplicó el cuestionario a 189 pacientes, con edad promedio de 55 años (19-95). El 66,1 % de los pacientes consideró iniciar la tolerancia a la vía oral con dieta líquida y 69,7 % reconoció que la progresión a dieta sólida podía hacerse en las primeras 48 horas. En el 98,1 % (n = 105) de los pacientes llevados a colecistectomía laparoscópica, y en el 71,9 % (n = 59) de otras cirugías, se inició la tolerancia a la dieta en las primeras 24 horas y en las

## Summary

**Introduction:** Early oral feeding in the postoperative period (POP) of major gastrointestinal (GI) surgery has been shown to be feasible and useful. However, patients are still subjected to prolonged fasting after surgery. The objective of this study was to learn about patient feeding preferences in the gastrointestinal surgery POP and to evaluate what is happening in surgical practice with POP diet.

**Methods:** Prospective observational study. A questionnaire was applied during the first POP hours in gastrointestinal surgery patients asking about the moment they considered they could start oral feeding after surgery, the type of food they would prefer, and the components of diet they would consider good or bad for their recovery.

**Results:** A questionnaire was applied in 189 surgical patients, mean age was 55 years (19-95), 46.5% were women and 56.6% underwent cholecystectomy. A liquid diet was the choice for initiating food intake postoperatively in 66.1%, and 69.7% of patients considered progression to solid diet in the first 48 hours POP. Food intake was started within the first 24 hours in 98.1% (n = 105) of patients with cholecystectomy and 71.9% (n = 59) of patients with other types of surgeries, and 100%

## Resumo

**Introdução:** o início precoce da via oral no pós-operatório de cirurgia gastrointestinal tem demonstrado ser viável e benéfico. No entanto, os pacientes continuam tendo jejuns prolongados. O objetivo deste estudo foi conhecer as preferências alimentares dos pacientes no período pós-operatório imediato de cirurgia gastrointestinal, além de avaliar o que acontece na prática clínica com o início da via oral após uma cirurgia gastrointestinal.

**Métodos:** estudo observacional prospectivo. Foi aplicado um questionário nas primeiras horas após o procedimento cirúrgico abdominal, e indagou-se sobre o momento em que, segundo a percepção dos pacientes, deveria-se iniciar a via oral após a cirurgia, com que tipo de alimentos e quais alimentos consideraram benéficos ou prejudiciais para sua recuperação.

**Resultados:** o questionário foi aplicado a 189 pacientes, com idade média de 55 anos (19-95). O 66,1% dos pacientes consideraram iniciar a tolerância à via oral com dieta líquida e 69,7% consideraram que a progressão para dieta sólida poderia ser feita nas primeiras 48 horas. Em 98,1% (n = 105) dos pacientes submetidos a colecistectomia laparoscópica e no 71,9% (n = 59) de outras cirurgias, a tolerância à dieta iniciou-se nas primeiras 24 horas e



primeras 48 horas en el 100 % y 84,1 %, respectivamente.

**Conclusiones:** los pacientes llevados a cirugía abdominal mostraron su aceptación respecto al inicio temprano de la dieta y la progresión de la misma. Esto se debe aprovechar por los grupos quirúrgicos, para lograr una recuperación mejorada y más rápida.

**Palabras clave:** métodos de alimentación, cuidados posoperatorios, procedimiento quirúrgico del sistema digestivo.

and 84.1%, respectively received POP diet within the first 48 hours.

**Conclusions:** Patients undergoing gastrointestinal surgery showed their agreement for initiating and increasing oral intake in the early postoperative period. These findings could be of benefit for surgical teams in order to reach and enhance fast recovery in surgical patients.

**Keywords:** Feeding methods; Postoperative care; Gastrointestinal surgical procedure.

nas primeiras 48 horas no 100% e 84,1% respectivamente.

**Conclusões:** Os pacientes submetidos a cirurgia abdominal demonstraram aceitação quanto ao início precoce da dieta e sua progressão. Isso deve ser aproveitado pelos grupos cirúrgicos para obter uma recuperação melhor e mais rápida.

**Palavras-chave:** métodos de alimentação, cuidados pós-operatórios, procedimento cirúrgico do aparelho digestivo.

<sup>1</sup> Grupo de Soporte Nutricional, Clínica Reina Sofía. Bogotá, Colombia.

<sup>2</sup> Clínica Reina Sofía. Bogotá, Colombia.

<sup>3</sup> Universidad Militar. Bogotá, Colombia.

<sup>4</sup> Departamento de Cirugía, Clínica Reina Sofía. Bogotá, Colombia.

<sup>5</sup> Clínica Reina Sofía. Bogotá, Colombia.

\*Correspondencia: Ángela Navas Camacho.  
angelamarianavas@gmail.com

## INTRODUCCIÓN

El reinicio de la vía oral en el período posoperatorio (POP) de la cirugía abdominal ha representado un desafío tanto en la decisión del momento, como en la selección del tipo de dieta<sup>(1)</sup>. Tradicionalmente, el paciente inicia su alimentación cuando hay signos clínicos de resolución del íleo posoperatorio, conducta que se ha considerado una medida de protección de las suturas y anastomosis gastrointestinales<sup>(2)</sup>. Pacientes con procedimientos complejos pueden permanecer sin vía oral o recibir dietas inadecuadas por períodos prolongados. Esta práctica aumenta el tiempo de la estancia hospitalaria<sup>(1)</sup> y puede afectar negativamente la ingesta de nutrientes, tanto en cantidad como en calidad, debido a las prevenciones del grupo médico, la familia y el paciente, lo que retrasa el retorno a la alimentación cotidiana<sup>(3)</sup>.

Las diferentes culturas, religiones y hábitos sociales influyen en la forma y gusto al comer. Esto incluye la creencia arraigada en la población general de que ingerir alimentos tempranamente en el POP puede ser deletéreo para una adecuada recuperación. No es poco frecuente que se los culpe de ser causantes de síntomas desagradables e incluso de complicaciones.

El inicio temprano de la vía oral no solo es seguro, sino que puede ser benéfico<sup>(4)</sup>. La restricción de la ingesta y el ayuno en el POP no representa un beneficio clínico<sup>(4)</sup>, y va en contravía con el concepto de recupe-

ración rápida que se maneja actualmente<sup>(2-4)</sup>. Hoy en día se cuenta con suficiente evidencia de las ventajas que ofrece el inicio precoz de la alimentación en los pacientes sometidos a cirugía del tracto gastrointestinal<sup>(4-6)</sup>, pero no contamos con referencias que hablen sobre las preferencias con respecto al tipo de dieta, la clase de alimentos, los tiempos y las porciones, todo analizado desde la perspectiva de los pacientes, lo que puede influir en una mayor o menor adherencia a la terapia nutricional indicada.

El objetivo de este trabajo fue evaluar, desde la perspectiva del paciente en el POP inmediato, las preferencias de alimentación en cuanto al tiempo de inicio de la vía oral, el tipo de dieta para iniciar la tolerancia a la vía oral y las prevenciones predeterminadas de los pacientes hacia algunos alimentos, para evaluar lo que ocurre en la práctica clínica.

## MÉTODOS

### Población y diseño

Se realizó un estudio observacional de corte transversal a través de un cuestionario que se aplicó a pacientes adultos de ambos sexos durante el POP de cirugía gastrointestinal en la Clínica Reina Sofía de Bogotá, Colombia, desde octubre de 2015 hasta junio de 2016.

Se trabajó con una muestra consecutiva de pacientes, previa validación de los criterios de inclusión. Estos

criterios fueron hombres y mujeres, pacientes mayores de 18 años, cirugía gastrointestinal electiva o de urgencia, susceptible de seguimiento intrahospitalario en el POP y que tuviera comunicación fluida, de modo que le permitiera leer y responder las preguntas del cuestionario. La muestra se calculó considerando una frecuencia esperada del desenlace principal de 50 %, poder 80 %, un tamaño de población (procedimientos quirúrgicos del tracto gastrointestinal mayor en la Clínica Reina Sofía en 2014): 1176 (población finita) y un intervalo de confianza (IC) del 95 %.

Las variables categóricas se analizaron mediante el cálculo de distribuciones de frecuencia absoluta y relativa, expresadas en porcentajes con sus respectivos intervalos de confianza. Las variables numéricas se evaluaron con medidas de tendencia central (promedio y mediana) y de dispersión según su distribución. El comportamiento normal en variables numéricas se evaluó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk. En el análisis bivariado se calculó el grado de asociación de las variables cualitativas mediante la prueba asintótica de asociación de Chi cuadrado y la prueba exacta de Fisher. Se consideraron significativos los valores de  $p < 0,05$ . El procesamiento de datos se llevó a cabo con R versión 4.1.2.

### Instrumento de recolección de datos

Se diseñó un cuestionario estructurado con el propósito de conocer la percepción de los pacientes relacionada con el tipo, la cantidad, la presentación, las preferencias y el momento en que desearían recibir su alimento luego de una cirugía del tracto gastrointestinal. Las preguntas se desarrollaron por los investigadores de tal manera que permitieran resolver las interrogantes. El cuestionario

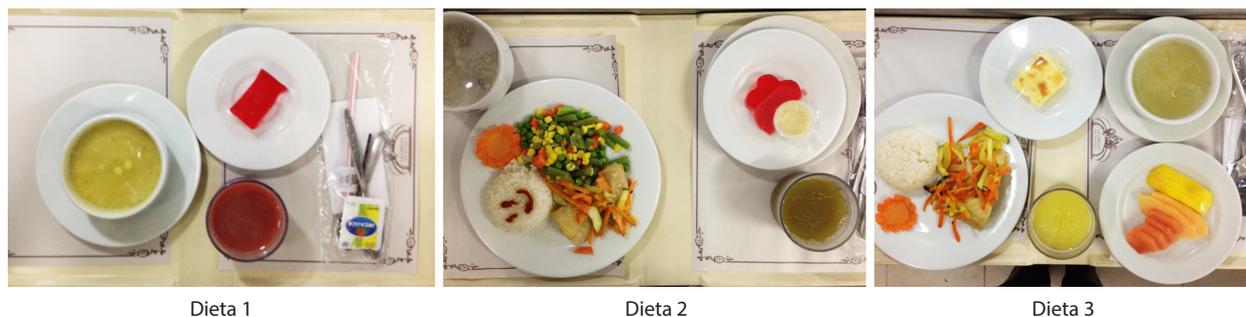
tuvo 5 preguntas, de las cuales 3 eran abiertas, 2 de escogencia múltiple y 1 indagó sobre la escogencia de la dieta preferida a partir de una fotografía, y se aplicó durante el período de recuperación o POP inmediato (2-4 horas POP) por 3 investigadores en la unidad de cuidados posanestésicos (UCPA) de la institución.

Se prefirió realizar el cuestionario a manera de entrevista, considerándola la mejor forma de abordar al paciente a pocas horas del procedimiento quirúrgico y en el área de recuperación. El cuestionario se revisó por los 3 investigadores y se homologó la forma de realizar las preguntas a los pacientes de manera sencilla y fácil de comprender. Se hicieron 2 pacientes piloto por cada entrevistador.

Las preguntas realizadas a los pacientes fueron:

- ¿Qué es lo primero que le gustaría comer o tomar después de su cirugía?
- ¿Cuándo creería que está listo para recibir alimentos sólidos?
- ¿Qué tipo de dieta considera la más adecuada para usted? (**Figura 1**)
  - Dieta 1: líquidos claros
  - Dieta 2: dieta corriente en porción pequeña
  - Dieta 3: dieta corriente en porción normal
- ¿Qué no le gustaría que le dieran?
- ¿Cree que alguno de estos alimentos le harían daño en el POP? Lácteos, huevo, verduras, papa, yuca, frutas ácidas, salsas, chocolate, algún otro alimento (especifique).

Las imágenes de la pregunta 3, en la que se mostraban la presentación, el contenido y el tamaño de la porción de tres de los menús que con mayor frecuencia se suministran a los pacientes en este tipo de procedimientos, se fotografiaron de forma perpendicular, con una misma



**Figura 1.** Dietas incluidas en la encuesta: dieta 1: dieta líquida clara; dieta 2: dieta corriente en pequeña porción; dieta 3: dieta corriente en porción normal.

cámara, zoom e intensidad de luz. Las imágenes se guardaron en archivos digitales de igual tamaño y se mostraban a los pacientes mediante un dispositivo móvil (tableta). Ninguna información acerca del contenido de la imagen se le dio a los pacientes. Las imágenes se mostraban en estricto orden, iniciando desde la imagen 1 hasta la 3.

Además de analizar las preferencias de los pacientes, se obtuvo una serie de datos de la historia clínica sobre la evolución del inicio de la vía oral en el POP de los pacientes incluidos en el estudio. Para analizar el inicio y la progresión de la dieta, los pacientes se dividieron en 2 grupos:

- Los sometidos a colecistectomía laparoscópica, quienes progresan usualmente a dieta corriente en las primeras 24 horas.
- El grupo de cirugías más complejas, que requirió mayor tiempo de estancia hospitalaria.

El protocolo de investigación se revisó y aprobó por el comité científico institucional y el comité de ética de la Fundación Universitaria Sanitas (CEIFUS). Todos los participantes diligenciaron y firmaron el consentimiento informado individual.

## RESULTADOS

Se aplicó el cuestionario a 189 pacientes llevados a cirugía del tracto gastrointestinal, de los cuales el 46,5 % fue mujer. La edad promedio fue de 55,5 años (19-95). El procedimiento quirúrgico más frecuente fue la colecistectomía (56,6 %), seguido por la cirugía colorrectal (16,9 %) y la pancreatoduodenectomía (4,2 %). Se incluyeron otros procedimientos realizados de emergencia y de forma electiva (**Tabla 1**).

La primera pregunta del cuestionario indagó sobre lo primero que les gustaría comer o beber después de

**Tabla 1. Características de los pacientes incluidos en el estudio**

Variable	Valor	
Pacientes	189	
Sexo, M: F (n, %)	88 (46,56 %):101 (53,44 %)	
Edad en años (media-DE)	55,59 (15,59)	
Procedimiento quirúrgico	n (%)	IC 95 %
Colecistectomías y exploraciones de las vías biliares	107 (56,61)	(50,54-64,49)
Colectomías y otras cirugías colorrectales	32 (16,93)	(13,17-24,09)
Pancreatoduodenectomía	8 (4,23)	(3,28-10,12)
Gastrectomía parcial o total	7 (3,70)	(2,16-8,12)
Laparotomía para liberación de adherencias	4 (2,11)	(1,46-6,75)
Eventrorrafia	8 (4,23)	(1,46-6,75)
Apendicetomías complicadas	3 (1,58)	(0,54-4,56)
Laparoscopia diagnóstica	3 (1,58)	(0,54-4,56)
Cierre de ileostomía	5 (2,64)	(0,54-4,56)
Adrenalectomía por laparoscopia	1 (0,52)	(0,09-2,93)
Esofagectomías y ascensos gástricos	1 (0,52)	(0,09-2,93)
Resección de tumor retroperitoneal	1 (0,52)	(0,09-2,93)
Drenaje de hematoma retroperitoneal	1 (0,52)	(0,09-2,93)
Reconstrucción de la pared abdominal compleja	1 (0,52)	(0,09-2,93)
Pancreatectomía distal	2 (1,05)	(0,09-2,93)

DE: desviación estándar; F: femenino; M: masculino.

su cirugía. El 70,3 % de los pacientes eligió líquidos claros (gelatinas, paletas, jugos, agua, caldos, aromáticas) como el primer alimento a consumir en el POP inmediato, el 12,1 % escogió alimentos sólidos.

La segunda pregunta indagó sobre el momento que consideraban estar listos para recibir alimentos sólidos. El 46,5 % de los pacientes respondió que podría ser el mismo día de la cirugía y el 69,7 % en las primeras 48 horas. De estos pacientes, el 48 % se llevó a colecistectomía laparoscópica y el resto a otras cirugías abdominales.

Al mostrar las fotos de los tres modelos de dietas a escoger, el 69,1 % escogió la dieta líquida clara (**Tabla 2**).

**Tabla 2. Respuestas de los pacientes a las preguntas del cuestionario**

Preferencias del paciente por el tamaño de la porción de alimentos	n (%)	IC 95 %
Dieta 1 (líquida clara)	125 (66,13)	59,90-73,95
Dieta 2 (dieta corriente pequeña)	35 (18,51)	13,69-25,58
Dieta 3 (dieta corriente de porción normal)	24 (12,69)	9,03-19,50
No responde	5 (2,64)	0,86-6,06
¿Qué es lo primero que le gustaría comer o tomar después de cirugía?		
- Líquidos claros	133 (70,3)	63,11-76,77
- Alimentos sólidos	23 (12,1)	7,87-17,69
- Sopas/lácteos	11 (5,8%)	2,94-10,75
- Fruta con helado	14 (7,4)	4,1-12,12
- Nada	8 (4,2)	1,84-8,17
¿Cuándo cree que puede recibir alimentos sólidos?		
- Ahora mismo	21 (11,1)	2,94-10,18
- Hoy	67 (35,4)	28,64-42,72
- Mañana	44 (23,2)	17,45-29,97
- Antes de 5 días	35 (18,5)	13,25-24,8
- Otras respuestas	22 (24)	7,44-17,09

A la pregunta abierta sobre qué alimento no quisiera recibir se encontró que el 22,3 % de los pacientes rechazó el consumo de carnes y embutidos; el 10,1 %, las verduras y ensaladas, y 7,8 % lácteos, entre otros (**Figura 2**).

En cuanto a la evolución del inicio de la vía oral en el POP, el 56,6 % (n = 107) de los pacientes se sometió a colecistectomía laparoscópica y progresó a una dieta

corriente en las primeras 24 horas en el 98,1 % de los casos. El 43,4 % (n = 89) de los pacientes se sometió a cirugías más complejas, que requirieron mayor tiempo de estancia hospitalaria (esofagectomías, gastrectomías, pancreatoduodenectomías, colectomías, eventrografías, entre otras), de los cuales, el 71,9 % (n = 59) inició la vía oral en las primeras 24 horas. El 100 % de los pacientes llevados a colecistectomía y el 84,14 % de las otras cirugías recibieron alimentos por vía oral en las primeras 48 horas. Estos datos incluyen la tolerancia a la nutrición enteral por sonda a los pacientes que requirieron nutrición enteral (**Tabla 3**).

La dieta líquida clara fue la elección por el grupo médico para el inicio de la tolerancia a la vía oral en el 74,7 % de las colecistectomías y 74,3 % de otras cirugías. Los pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica progresaron a dieta corriente en las primeras 24 horas en el 100 % de los casos. En el grupo de otros procedimientos quirúrgicos, con significancia estadística con valor de  $p < 0,05$ , (52,4 %), se progresó a dieta corriente en las primeras 24 horas.

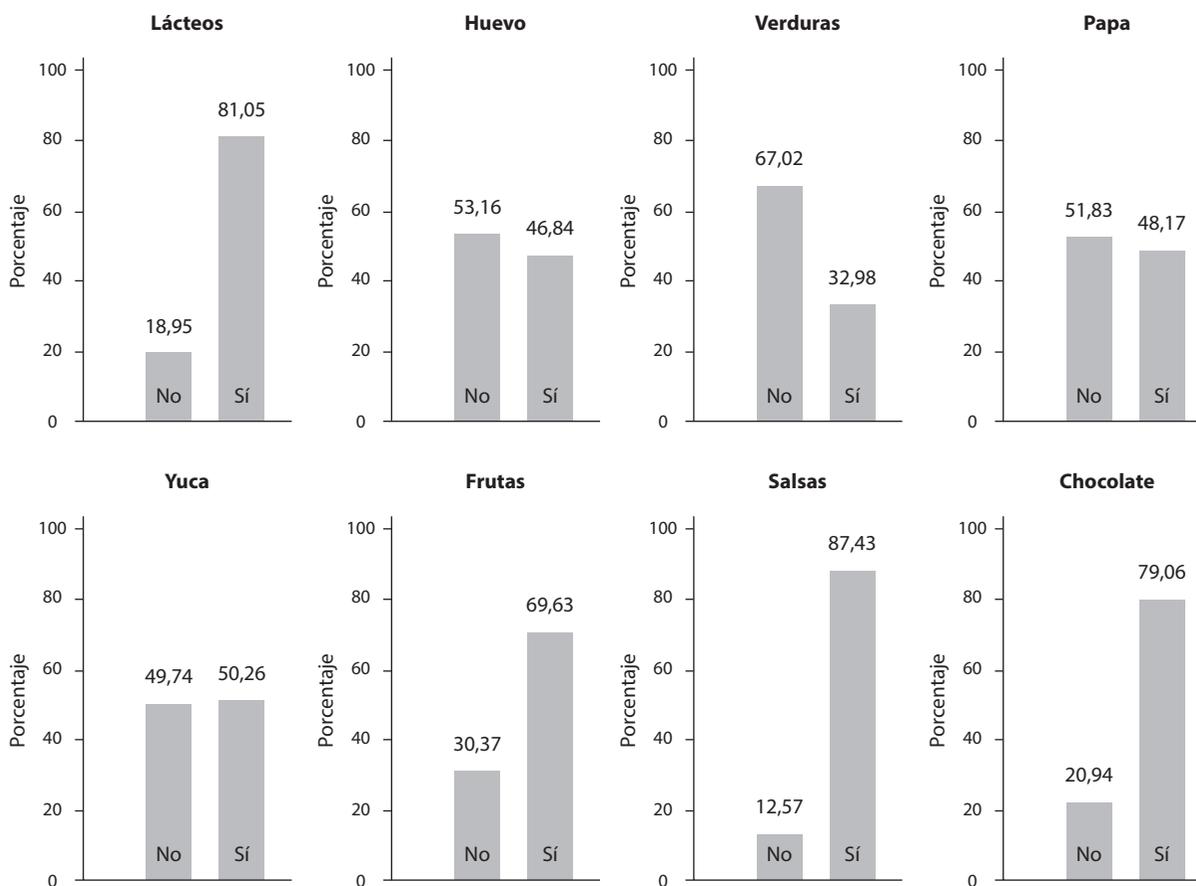
En algunos pacientes, el avance a dieta sólida fue progresivo y se suministraron otros tipos de dietas, con modificación de la consistencia, antes de llegar a la dieta sólida, que incluía dieta líquida completa y dieta en consistencia de puré. Una vez lograda la tolerancia a la dieta líquida, la progresión en la consistencia de la dieta se dio en dos pasos (líquida clara y sólida) en el 64 % de los pacientes, en tres pasos (líquida clara, líquida completa, sólida) en el 7,9 %, y cuatro pasos (dieta líquida clara, líquida completa, puré, sólida) solo en un paciente. La progresión de la dieta por parte de los cirujanos tratantes se dio en las primeras 24 horas del POP en el 89,17 % de los pacientes.

El 12,1 % de los pacientes de cirugías más complejas requirió manejo por soporte nutricional, con nutrición enteral o parenteral (**Tabla 3**).

## DISCUSIÓN

Una de las preocupaciones de los cirujanos es poder establecer con seguridad el momento oportuno del inicio de la vía oral y la progresión de la misma en el POP. A pesar de contar con guías basadas en la evidencia, que apoyan el inicio temprano de la dieta como parte de la rutina del paciente quirúrgico<sup>(5,7-10)</sup>, aún tenemos una brecha muy grande entre la evidencia y la práctica clínica<sup>(11)</sup>.

El objetivo de este estudio fue conocer la percepción de los pacientes de cirugía gastrointestinal acerca de la ingesta de alimentos en el POP, con respecto a los tiem-



**Figura 2.** Alimentos que generan temor en los pacientes y que identifican como factor para la aparición de complicaciones de su cirugía gastrointestinal.

pos de ingesta, el tipo de dieta y las prevenciones sobre algunos alimentos de la dieta cotidiana, y evaluar lo que ocurre en la práctica clínica.

La mayoría de nuestros pacientes consideró que una dieta con líquidos claros era la mejor manera de reiniciar su ingesta por vía oral después de la cirugía. Esto se puede explicar por el concepto difundido del inicio progresivo de la vía oral después de la cirugía, lo que lleva a que los pacientes reciban esta información antes de la cirugía sobre el inicio de la dieta en el POP. Además, en el POP inmediato, los pacientes refieren más frecuentemente sed que hambre. Los líquidos claros (jugos, agua y caldos) se relacionan con bienestar y mejoría.

A la pregunta sobre cuándo consideraban que se encontraban listos para recibir dieta sólida en el POP, el tiempo promedio de respuesta fue de 1,9 días. Esta respuesta puede percibirse como una ventaja para la toma de conductas en cuanto al inicio de la dieta sólida temprana, si los pacientes no presentan aprensión con

respecto a la consistencia de los alimentos. En este punto, consideramos importante la implementación de la consejería preoperatoria, sobre la manera en que se haría la progresión de la dieta en el POP. Esta estrategia hace parte de los protocolos de recuperación mejorada en cirugía ERAS (*Early Recovery After Surgery*)<sup>(12)</sup>. La consejería preoperatoria, que informe y empodere al paciente por medio del conocimiento y entendimiento del proceso perioperatorio, mejora la adherencia a las estrategias de manejo y ayuda a lograr una recuperación más rápida y adecuada, sobre todo si se utiliza como parte de un protocolo multimodal de recuperación, que incluye esta y otras medidas (reducción del uso de opioides, manejo racional de líquidos endovenosos, disminución del tiempo de ayuno prequirúrgico, entre otras), que permiten que el tracto gastrointestinal esté preparado para recibir dieta más tempranamente<sup>(13,14)</sup>.

Con estos hallazgos consideramos que iniciar la vía oral con dieta líquida en el primer tiempo de comida

**Tabla 3. Tiempo de ayuno y manejo nutricional instaurado en el POP**

Variable	Tipo de cirugía		Valor p
	Colecistectomía laparoscópica n= 107	Otras cirugías n= 82	
Tiempo de ayuno POP, n (%)			
- ≤ 24 horas	105 (98,13)	59 (71,95)	0,000
- 24-48 horas	2 (1,87)	10 (12,20)	
- ≥ 48 horas	-	9 (10,98)	
- Sin datos	-	4 (4,88)	
Dieta inicial en el POP, n (%)			
- Líquida	80 (74,77)	61 (74,39)	0,000
- Sólida	27 (25,23)	7 (8,54)	
- Nutrición enteral	-	9 (10,98)	
- Nutrición parenteral	-	1 (1,22)	
- Sin datos	-	4 (4,88)	
Progresión de la dieta, n (%)			
- A sólida	80 (74,77)	41 (50,00)	0,000
- Continua sólida	27 (23,23)	7 (8,54)	
- A puré	-	1 (1,22)	
- L. clara-L. completa-sólida	-	15 (18,29)	
- L. clara-L. completa-puré-sólida	-	1 (1,22)	
- Sin datos	-	6 (7,32)	
- Nutrición enteral	-	9 (10,98)	
- Nutrición parenteral	-	2 (2,44)	
Tiempo para dieta corriente, n (%)			
- ≤ 24 horas	86 (80,37)	29 (35,37)	0,000
- 24-48 horas	18 (16,82)	14 (17,07)	
- ≥ 48 horas	1 (0,93)	35 (42,68)	
- Sin datos	2 (1,87)	4 (4,88)	
Tiempo de inicio de dieta en POP, n (%)			
- ≤ 24 horas	104 (97,19 %)	59 (71,95)	0,000
- 24 a 48 horas	2 (1,86 %)	10 (12,19)	
- > 48 horas	-	9 (10,97)	
- Sin respuesta	-	4 (2,11)	

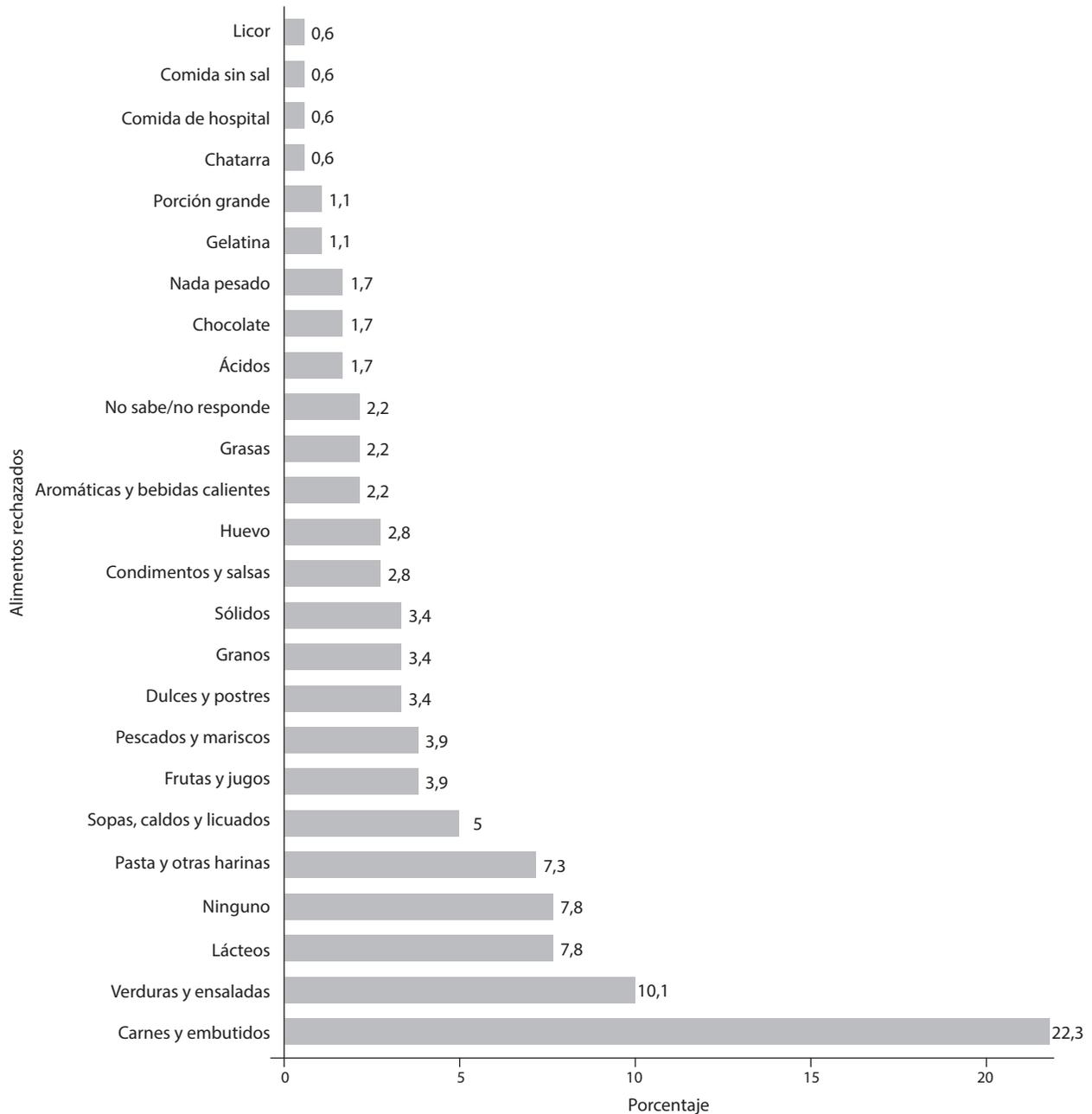
ofrece al paciente tranquilidad en su primera ingesta y confianza para recibir una dieta de mayor consistencia y cantidad en el siguiente tiempo de comida. Aunque sabemos que desde el primer tiempo de comida se puede ofrecer al paciente una dieta normal<sup>(15-17)</sup>, para evitar la sugestión de un mal desenlace y retrocesos ulteriores en la progresión de la vía oral, un primer tiempo de comida con líquidos claros permite disminuir la ansiedad y el estrés generado por la primera ingesta. No sobra aclarar que la dieta líquida clara no debe formularse por más de un tiempo de comida después de haber confirmado la tolerancia a la dieta. Esa práctica no ofrece mayor beneficio y conlleva un déficit en el aporte calórico proteico<sup>(18)</sup>.

Dos de nuestras preguntas buscaban indagar, o hacer explícito, los temores que pueden tener los pacientes acerca del consumo de algunos alimentos específicos durante el POP, y que pueden relacionarse, desde su perspectiva, con la aparición de complicaciones del procedimiento quirúrgico y, de forma indirecta, reflejar el grado de aceptación y consumo de los mismos dentro del menú indicado por sus médicos tratantes. Nuestro instrumento contenía un listado de alimentos de aparición frecuente en el menú colombiano y que anecdóticamente se relacionan con síntomas gastrointestinales. Dentro de las respuestas obtenidas se encontró que las salsas (87,43 %), los lácteos (81,05 %), el chocolate (79,06 %) y las frutas, especialmente ácidas (69,63 %),

fueron los alimentos que más temor generaron entre los pacientes llevados a cirugía gastrointestinal (**Figura 3**).

Es importante hablar también de las prevenciones hacia cierto tipo de alimentos considerados causantes de síntomas gastrointestinales en el común de la población y que, por esta razón, crean aprehensión en su consumo en el POP, como los lácteos, las leguminosas y las coles. Otros alimentos se consideran, por las creencias populares de nuestro país, como causantes de compli-

caciones infecciosas en la herida quirúrgica, como la papa, yuca y huevo; por último, están los que se consideran “pesados” por su alto contenido en grasa, como el chocolate y las salsas. A pesar de haber hecho una pregunta abierta sobre los alimentos que no quisieran recibir durante los primeros días del posoperatorio, estos solo se identificaron al nombrarlos específicamente. Se encontró una clara aversión a recibir productos lácteos, las salsas y el chocolate, principalmente (**Figura 2**).



**Figura 3.** Alimentos rechazados al momento de iniciar su alimentación por vía oral en el POP.

Aunque no haya una razón evidente de efectos indeseables de ciertos alimentos en el POP, algunos pacientes prefieren no consumirlos. Esta decisión debe respetarse, ya que contamos con gran variedad de alimentos que ofrecer al paciente para evitar discusiones innecesarias. Al preguntar a los pacientes sobre los alimentos que no consumirían después de cirugía encontramos múltiples respuestas asociadas con los gustos, las intolerancias, las alergias y las falsas expectativas a ciertos alimentos (**Figura 3**).

Además de evaluar las respuestas sobre la calidad y el tipo de alimentos consumidos, también se identificó entre los pacientes una preferencia por las porciones pequeñas para iniciar la ingesta en el POP. La mayoría prefirió la dieta líquida (67,2 %), seguida de una dieta blanda en porciones pequeñas (19,3 %). La hiporexia suele acompañar los períodos posoperatorios; en este punto, para evitar una deuda calórica progresivamente mayor por la baja ingesta, contamos con el apoyo de estrategias nutricionales, como las preparaciones hipercalóricas o hiperproteicas, el enriquecimiento y la fortificación de alimentos, y los suplementos nutricionales para incrementar el aporte calórico y proteico<sup>(12)</sup>.

Luego de hacer el análisis desde la percepción del paciente con respecto a las indicaciones de vía oral en el POP, presentamos un recuento de la evidencia y las buenas prácticas clínicas.

Al revisar la literatura encontramos, en los últimos 15 años, una creciente evidencia de que la progresión temprana de la dieta es benéfica y no se asocia con un aumento en la incidencia de las complicaciones<sup>(10,19-21)</sup>. La vía oral temprana es segura y factible en pacientes manejados con protocolos de recuperación mejorada en cirugía (*enhanced recovery programs*)<sup>(9,22)</sup> y fuera de ellos<sup>(23,24)</sup>. Estos y otros autores han mostrado que no hay ventajas en mantener a los pacientes de cirugía gastrointestinal sin aportes por vía oral en el POP por tiempos prolongados, y que ofrecer alimentos no solo es seguro, sino benéfico, incluso en la cirugía gastrointestinal alta<sup>(16,25-28)</sup>.

En nuestro estudio, la mayoría de los pacientes (86,2 %) recibió dieta líquida en las primeras horas luego de la cirugía, y tuvieron progresión de la dieta en las primeras 48 horas en el 77,7 % de los casos. Hay que anotar que la mayoría se sometió a cirugías gastrointestinales de baja complejidad y en el contexto ambulatorio (colecistectomía laparoscópica). En el grupo de pacientes de cirugías mayores (gastrectomía, colectomía y pancreatoduodenectomía), la dieta inició más tardíamente, pero en el 84,1 % de los pacientes, la vía oral se inició en

las primeras 48 horas. El problema real se encontró en la progresión de la misma, ya que estuvieron un tiempo mayor del deseado recibiendo dietas subóptimas y con progresiones lentas con varios tipos de dietas terapéuticas, que no se consideran pertinentes en el POP. Al responder la encuesta, estos pacientes consideraron que podrían iniciar dieta en un período menor de 48 horas en el 68,2 % de los casos.

Algunos pacientes recibieron instrucciones antes de la cirugía en cuanto al protocolo de la progresión de la dieta en el POP, lo que permitió mayor adherencia a las indicaciones médicas. Comunicar en el POP los beneficios poco tangibles de iniciar una dieta temprana en una persona que tiene la percepción de un riesgo incrementado de complicaciones por el hecho de comer<sup>(29)</sup> hace considerar la implementación de estrategias que permitan que el paciente inicie la tolerancia a la vía oral y la sostenga exitosamente sin temor.

Por una parte, el inicio de la vía oral, teniendo en cuenta en forma individualizada el apetito de los pacientes, es un parámetro de éxito<sup>(30)</sup>. Por otra parte, ofrecer información detallada antes del procedimiento puede disminuir el miedo y la ansiedad, mejorar la recuperación y facilitar el egreso más tempranamente<sup>(31)</sup>. Si se dedica un tiempo antes de la cirugía para dar indicaciones al paciente con respecto a la manera como se va a manejar el reinicio de la vía oral en el POP y se le explican en forma sencilla y concreta los beneficios de poder recibir sus alimentos tempranamente, el grado de aceptación y de adherencia a la progresión de la dieta será mayor.

Este estudio presenta algunas limitaciones: el cuestionario se elaboró teniendo en cuenta la experiencia de los evaluadores y las preguntas más frecuentes de los pacientes hacia la alimentación hospitalaria, sin utilizar una herramienta validada para tal fin, al no existir en la literatura. Una segunda limitación fue el alto porcentaje de cirugías abdominales de baja complejidad, ya que los pacientes no van a presentar el mismo grado de malestar que en las cirugías mayores, esto lleva a contestar de manera positiva el cuestionario. Por último, no incluimos variables como el nivel educativo de los pacientes y sus experiencias previas con procedimientos quirúrgicos en ellos mismos o en sus parientes cercanos, información que podría ser determinante en las respuestas, y que podría ser parte de futuras investigaciones.

## CONCLUSIONES

Los pacientes llevados a cirugía abdominal mostraron su aceptación con respecto al inicio temprano de la

dieta y la progresión de esta. Esto se debe aprovechar por los grupos quirúrgicos para lograr una mejor y más rápida recuperación.

Es importante tener en cuenta los gustos y las creencias de los pacientes al momento de dar la consejería preoperatoria y enfatizar en la seguridad de recibir dieta como parte de las herramientas terapéuticas para una mejor recuperación, esto incluye comentarios sobre los alimentos considerados de pobre tolerancia o nocivos.

## Agradecimientos

A María del Pilar Montilla, epidemióloga de la Fundación Universitaria Sanitas, por su valiosa ayuda en la revisión de este manuscrito.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Fuentes de financiación

La totalidad de la investigación se realizó con recursos propios del equipo de investigación.

## Referencias bibliográficas

- Cárdenas D, Bermúdez C, Pérez A, Díaz G, Cortés LY, Contreras CP, et al. Are traditional screening tools adequate for monitoring the nutrition risk of in-hospital patients? An analysis of the nutritionDay database. *J Parenter Enteral Nutr.* 2022;46(1):83-92. doi: 10.1002/jpen.2085.
- Weimann A, Braga M, Carli F, Higashiguchi T, Hübner M, Klek S, et al. ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clin Nutr.* 2017;36(3):623-50. doi: 10.1016/j.clnu.2017.02.013.
- Lobo DN, Gianotti L, Adiamah A, Barazzoni R, Deutz NEP, Dhatariya K, et al. Perioperative nutrition: Recommendations from the ESPEN expert group. *Clin Nutr.* 2020;39(11):3211-27. doi: 10.1016/j.clnu.2020.03.038.
- Herbert G, Perry R, Andersen HK, Atkinson C, Penfold C, Lewis SJ, et al. Early enteral nutrition within 24 hours of lower gastrointestinal surgery versus later commencement for length of hospital stay and postoperative complications. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019;2019(7). doi: 10.1002/14651858.CD004080.pub4.
- Fujii T, Morita H, Sutoh T, Yajima R, Yamaguchi S, Tsutsumi S, et al. Benefit of oral feeding as early as one day after elective surgery for colorectal cancer: Oral feeding on first versus second postoperative day. *Int Surg.* 2014;99(3):211-5. doi: 10.9738/INTSURG-D-13-00146.1.
- Nemathonar B, Yazdani A, Falahinejadghajari R, Mirkheshti A. Early postoperative oral feeding shortens first time of bowel evacuation and prevents long term hospital stay in patients undergoing elective small intestine anastomosis. *Gastroenterol Hepatol from Bed to Bench.* 2019;12(1):25-30.
- Bisgaard T, Kehlet H. Early oral feeding after elective abdominal surgery-what are the issues? *Nutrition.* 2002;18(11-12):944-8. doi: 10.1016/s0899-9007(02)00990-5.
- Charoenkwan K, Matovinovic E. Early versus delayed oral fluids and food for reducing complications after major abdominal gynaecologic surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;2014(12). doi: 10.1002/14651858.CD004508.pub4.
- Pragatheeswarane M, Muthukumarassamy R, Kadambari D, Kate V. Early oral feeding vs. traditional feeding in patients undergoing elective open bowel surgery-a randomized controlled trial. *J Gastrointest Surg.* 2014;18(5):1017-23. doi: 10.1007/s11605-014-2489-1.
- Klappenbach RF, Yazzi FJ, Alonso Quintas F, Horna ME, Alvarez Rodríguez J, Oría A. Early oral feeding versus traditional postoperative care after abdominal emergency surgery: A randomized controlled trial. *World J Surg.* 2013;37(10):2293-9. doi: 10.1007/s00268-013-2143-1.
- Ratray M, Roberts S, Marshall A, Desbrow B. A systematic review of feeding practices among postoperative patients: Is practice in-line with evidenced-based guidelines? *J Hum Nutr Diet.* 2018;31(2):151-67. doi: 10.1111/jhn.12486.
- Gustafsson UO, Scott MJ, Hubner M, Nygren J, Demartines N, Francis N, et al. Guidelines for perioperative care in elective colorectal surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations: 2018. *World J Surg.* 2019;43(3):659-95. doi: 10.1007/s00268-018-4844-y.
- Sun DL, Li WM, Li SM, Cen YY, Xu QW, Li YJ, et al. Comparison of multi-modal early oral nutrition for the tolerance of oral nutrition with conventional care after major abdominal surgery: A prospective, randomized, single-blind trial. *Nutr J.* 2017;16(1):11. doi: 10.1186/s12937-017-0228-7.
- Reddy B, Reddy N. Strategies to improve tolerance to perioperative enteral feeding. *J Med Allied Sci.* 2016;6(1):3. doi: 10.5455/jmas.210556.
- Hancock S, Cresci G, Martindale R. The clear liquid diet: when is it appropriate? *Curr Gastroenterol Rep.* 2002;4(4):324-31. doi: 10.1007/s11894-002-0083-2.
- Lassen K, Kjæve J, Fetveit T, Tranø G, Sigurdsson HK, Horn A, et al. Allowing normal food at will after major upper gastrointestinal surgery does not increase morbidity: A randomized multicenter trial. *Ann Surg.* 2008;247(5):721-9. doi: 10.1097/SLA.0b013e31815cca68.
- Osland E, Yunus RM, Khan S, Memon MA. Early versus traditional postoperative feeding in patients undergoing resectional gastrointestinal surgery: A meta-analysis. *J Parenter Enteral Nutr.* 2011;35(4):473-87. doi: 10.1177/0148607110385698.
- Terashima M. The earlier the better? *Gastric Cancer.* 2014;17(2):197-9. doi: 10.1007/s10120-013-0287-1.

19. Toulson Davisson Correia MI, Costa Fonseca P, Machado Cruz GA. Perioperative nutritional management of patients undergoing laparotomy. *Nutr Hosp.* 2009 Jul-Aug;24(4):479-84.
20. Fanaie SA, Ziaee SA. Safety of early oral feeding after gastrointestinal anastomosis: A randomized clinical trial. *Indian J Surg.* 2005;67(4):185-8.
21. Azhraf A, Pochin R. Nil by mouth' post gastrointestinal surgery--is there any evidence? *NZMJ.* 2006;119(2):1243.
22. Varadhan KK, Neal KR, Dejong CHC, Fearon KCH, Ljungqvist O, Lobo DN. The enhanced recovery after surgery (ERAS) pathway for patients undergoing major elective open colorectal surgery: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Nutr.* 2010;29(4):434-40. doi: 10.1016/j.clnu.2010.01.004.
23. Gianotti L, Nespoli L, Torselli L, Panelli M, Nespoli A. Safety, feasibility, and tolerance of early oral feeding after colorectal resection outside an enhanced recovery after surgery (ERAS) program. *Int J Colorectal Dis.* 2011;26(6):747-53. doi: 10.1007/s00384-011-1138-3.
24. Jiang Z, Chen QC, Zhang JH, Cao LX, Chen ZQ. Effect of early oral feeding on gastrointestinal motility in patients undergoing colorectal resection: A meta-analysis of randomized clinical trials. *Dig Med Res.* 2019;2:17-17. doi: 10.21037/dmr.2019.07.01
25. Vaishnani B, Bhatt J, Singh R, Juneja I. A Prospective comparative study of early versus traditional oral feeding after GI surgeries. *Int J Res Med.* 2016;5(1);28-31.
26. Sierzega M, Choruz R, Pietruszka S, Kulig P, Kolodziejczyk P, Kulig J. Feasibility and outcomes of early oral feeding after total gastrectomy for cancer. *J Gastrointest Surg.* 2015;19(3):473-9. doi: 10.1007/s11605-014-2720-0.
27. Kumar M, Malhotra P, Mahajan P, Gupta A. To compare the safety, benefits, and incidence of postoperative complications among patients having early oral feeding versus traditional feeding in postoperative period following elective intestinal anastomosis. *Saudi Surg J.* 2015;3(2):33.
28. Willcutts KF, Chung MC, Erenberg CL, Finn KL, Schirmer BD, Byham-Gray LD. Early oral feeding as compared with traditional timing of oral feeding after upper gastrointestinal surgery. *Ann Surg.* 2016;264(1):54-63. doi: 10.1097/SLA.0000000000001644.
29. Conchin S, Muirhead R, Ferrie S, Carey S. Can't we just let them eat? Defining and addressing under-use of the oral route in a post-surgical ward. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2013;22(2):200-5. doi: 10.6133/apjcn.2013.22.2.12.
30. Kawamura YJ, Kuwahara Y, Mizokami K, Sasaki J, Tan KY, Tsujinaka S, et al. Patient's appetite is a good indicator for postoperative feeding: A proposal for individualized postoperative feeding after surgery for colon cancer. *Int J Colorectal Dis.* 2010;25(2):239-43. doi: 10.1007/s00384-009-0802-3.
31. Gustafsson UO, Tiefenthal M, Thorell A, Ljungqvist O, Nygrens J. Laparoscopic-assisted and open high anterior resection within an ERAS protocol. *World J Surg.* 2012 May;36(5):1154-61. doi: 10.1007/s00268-012-1519-y.



# Efecto de la suplementación con proteína aislada de soya y ejercicios de resistencia en adultos mayores que viven en una comunidad: un estudio cuasiexperimental

*Effect of isolated soy protein supplementation and resistance exercise on older adults from a marginal community of Guayaquil: A quasi-experimental study*  
*Efeito da suplementação com proteína isolada de soja e exercício de resistência em idosos da comunidade: um estudo quase experimental*

Ludwig Roberto Álvarez Córdova<sup>1,2\*</sup>, Cecilia Liceth Arteaga Pazmiño<sup>1</sup>, Doménica Marcela Salcedo Martínez<sup>1</sup>, Joseline Verónica Alonso Quintana<sup>1</sup>, Melissa Michael Sánchez Briones<sup>2</sup>, Diana Fonseca Pérez<sup>1</sup>, Evelyn Frias-Toral<sup>1</sup>.

Recibido: 18 de enero de 2022. Aceptado para publicación: 17 de febrero de 2022.  
Primero en línea: 17 de febrero de 2022.  
<https://doi.org/10.35454/rncm.v5n1.366>

## Resumen

**Introducción:** la sarcopenia es una condición que se puede asociar con la edad, caracterizada por la declinación funcional y estructural del músculo esquelético estriado. La suplementación con proteína, en combinación con ejercicio de resistencia, es el tratamiento principal para contrarrestar la sarcopenia o dinapenia en adultos mayores. El objetivo de este estudio es evaluar el efecto de la suplementación con proteína aislada de soya y el ejercicio de resistencia sobre la fuerza muscular y composición corporal en adultos mayores, que viven en una comunidad urbana marginal de Ecuador.

**Métodos:** se realizó un estudio cuasiexperimental, con una duración de 12 semanas en 70 adultos mayores (65 años o más) con dinapenia o baja masa muscular. Los participantes recibieron 10 g de proteína aislada de soya al día y realizaron entrenamiento de fuerza. Se realizó un análisis estadístico descriptivo. Las variables se probaron con T de Student, U de Mann Whitney y Chi cuadrado.

**Resultados:** se encontró un aumento estadísticamente significativo en la fuerza

## Summary

**Introduction:** Sarcopenia is a condition generally associated with age characterized by functional and structural decline of striated skeletal muscle. Protein supplementation (PS) in combination with resistance exercise (RE) is the main treatment to counteract sarcopenia and/or dynapenia in older adults (OA). The aim of this study was to evaluate the effect of isolated soybean PS and RE on muscle strength and body composition in elderly subjects living in a marginal urban community in Ecuador.

**Methods:** This quasi-experimental study included 70 elderly subjects (65 years and older) with dynapenia and/or low muscle mass. Participants received 10 g of isolated soy protein daily and performed strength training for 12 weeks. A descriptive statistical analysis was performed; variables were tested using Student's T, Mann-Whitney U and Chi-square tests.

**Results:** A statistically significant increase in hand grip strength was found in women (17 [15.5-21] kg vs 20 [16.7-23] kg;  $p = 0.0001$ ) but not in men, and increased muscle mass (39.1 [35.6-44.3] kg vs 39.9 [35.9-45.5],  $p = 0.024$ ) was found in both

## Resumo

**Introdução:** a sarcopenia é uma condição que pode estar associada à idade, caracterizada pelo declínio funcional e estrutural do músculo estriado esquelético. A suplementação proteica em combinação com o exercício de resistência é o principal tratamento para combater a sarcopenia e/ou dinapenia em idosos. O objetivo deste estudo é avaliar o efeito da suplementação proteica isolada de soja e o exercício de resistência na força muscular e composição corporal em idosos residentes em uma comunidade urbana marginal do Equador.

**Métodos:** foi realizado um estudo quase experimental com duração de 12 semanas em 70 idosos (65 anos ou mais) com dinapenia e/ou baixa massa muscular. Os participantes receberam diariamente 10 g de proteína isolada de soja no dia e realizaram treinamento de força. Foi realizada uma análise estatística descritiva; as variáveis foram testadas com T de Student, U de Mann-Whitney e Qui quadrado.

**Resultados:** foi encontrado um aumento estatisticamente significativo na força de preensão palmar em mulheres



prenil de mano en mujeres (17 [15,5-21] kg frente a 20 [16,7-23] kg;  $p = 0,0001$ ), pero no en hombres; y aumento de la masa muscular (39,1 [35,6-44,3] kg frente a 39,9 [35,9-45,5];  $p = 0,024$ ) en ambos sexos. La masa grasa corporal total y la grasa visceral disminuyeron en los dos grupos.

**Conclusión:** la suplementación con proteína aislada de soya junto con ejercicio de resistencia durante 12 semanas mejoró la fuerza muscular en mujeres y la composición corporal en hombres y mujeres en la muestra estudiada.

**Palabras clave:** suplementos dietéticos, terapia por ejercicio, sarcopenia, adulto mayor, fuerza muscular.

genders; total body fat mass and visceral fat decreased in both groups.

**Conclusion:** Isolated soy protein supplementation along with resistance exercise for 12 weeks improved muscle strength in women and body composition in men and women in the study sample.

**Keywords:** Dietary supplements; Exercise therapy; Sarcopenia; Elderly; Muscle strength.

(17 [15,5-21] kg vs. 20 [16,7-23] kg;  $p = 0,0001$ ), mas não em homens, e aumento da massa muscular (39,1 [35,6-44,3] kg vs. 39,9 [35,9,5-45,5];  $p = 0,024$ ) em ambos os sexos; a massa de gordura corporal total e a gordura visceral diminuíram em ambos os grupos.

**Conclusão:** a suplementação com proteína isolada de soja juntamente com exercício resistido durante 12 semanas melhorou a força muscular em mulheres e a composição corporal em homens e mulheres da amostra estudada.

**Palavras-chave:** suplementos alimentares, terapia de exercício, sarcopenia, idoso, força muscular.

<sup>1</sup> Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador.

<sup>2</sup> Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil, Ecuador.

\*Correspondencia: Ludwig Álvarez.  
ludwig.alvarez@cu.ucsg.edu.ec

## INTRODUCCIÓN

El envejecimiento es un proceso caracterizado por cambios progresivos en la estructura y función de los componentes corporales. La sarcopenia es una condición generalmente asociada con el envejecimiento, que comprende una pérdida de la masa y de la función muscular motora, que puede acompañarse de un desempeño muscular disminuido, como indicador de gravedad de la misma<sup>(1)</sup>. La sarcopenia se relaciona con un mayor riesgo de caídas<sup>(2)</sup> y fragilidad<sup>(3)</sup>, y se ha descrito como un predictor de mortalidad temprana<sup>(4)</sup>. La introducción reciente de este término al código de Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10-MC) representa un avance importante para ampliar su comprensión y desarrollo de tratamientos, especialmente en adultos mayores<sup>(5)</sup>.

Las limitaciones funcionales y la disminución del consumo de proteína se han descrito como factores clave, que pueden favorecer la pérdida progresiva de masa y fuerza muscular en los adultos mayores<sup>(6)</sup>. Ellos tienen requerimientos de proteína mayores que la población general, por lo que la *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism* (ESPEN) recomienda una ingesta entre 1 y 1,5 g/kg al día para prevenir la pérdida de masa muscular<sup>(7)</sup>. Además, la actividad física, específicamente el ejercicio de resistencia, se ha

recomendado ampliamente como una estrategia para atenuar el efecto deletéreo de la edad<sup>(8,9)</sup>.

La suplementación con proteína puede mejorar la calidad y cantidad muscular en adultos mayores y, con ello, disminuir el riesgo de desarrollar sarcopenia y mejorar la calidad de vida de esta población<sup>(10,11)</sup>. Los productos con soya se han convertido en una fuente dietética importante de proteína, al considerarse de alta calidad<sup>(10)</sup>. La suplementación con proteína aislada de soya, como intervención nutricional en adultos mayores con baja masa muscular, ha demostrado mantener la masa muscular, pero es ineficaz para mejorar la masa y fuerza muscular, lo cual podría relacionarse con el contenido de leucina de la soya (~ 8 %), con las diferencias en la cinética de digestión/absorción y con la subsiguiente aminoacidemia, así como con la ausencia del estímulo muscular necesario para una respuesta óptima de hormonas anabólicas, necesarias para la síntesis de proteínas musculares<sup>(12-15)</sup>.

El ejercicio de resistencia se ha descrito como una estrategia efectiva para promover la ganancia de la masa muscular y contrarrestar la sarcopenia en adultos mayores<sup>(16,17)</sup>. En este sentido, la combinación de ambas terapias, ejercicio de resistencia y suplementación con proteína aislada de soya podría incrementar la masa muscular esquelética o fuerza en adultos mayores con dinapenia o baja masa muscular<sup>(15)</sup>; sin embargo, no se dispone de suficiente evidencia que respalde esta hipótesis.

El objetivo de este estudio es evaluar el efecto de la SP aislada de soya y el ejercicio de resistencia sobre la fuerza muscular y composición corporal en adultos mayores de una comunidad urbana marginal de Ecuador.

## MÉTODOS

### Diseño del estudio

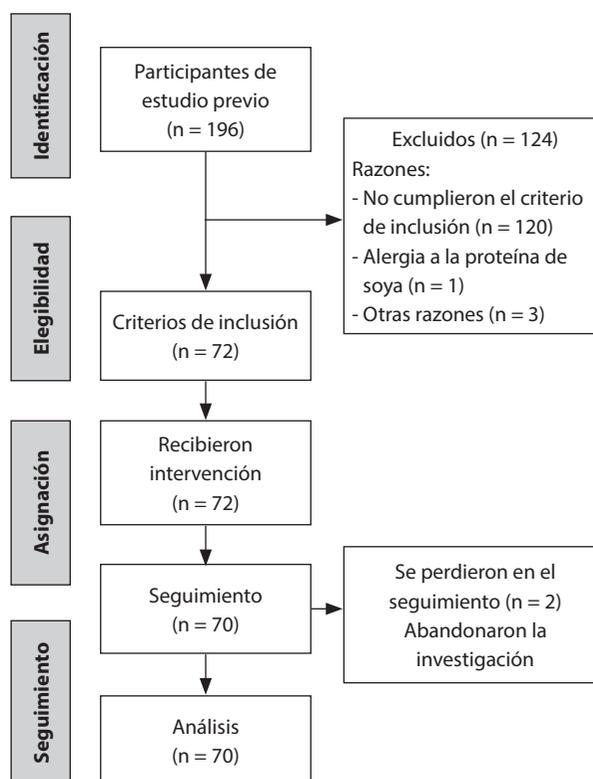
El estudio fue cuasiexperimental de intervención en la comunidad sin grupo control.

### Participantes

La investigación se realizó en un grupo comunitario de 196 adultos mayores, hombres y mujeres de 65 años o más, que presentaron algún criterio relacionado con el diagnóstico de sarcopenia, como baja fuerza muscular (dinapenia) o baja masa muscular, en un estudio previo de valoración geriátrica integral (VGI)<sup>(18)</sup>, en una zona urbana marginal de la ciudad de Guayaquil. Los adultos mayores que presentaron enfermedades agudas, caquexia relacionada con enfermedades, enfermedades crónicas (insuficiencia renal crónica, cáncer sin recurrencia reciente, enfermedades degenerativas hepáticas, enfermedades degenerativas articulares) u otras que imposibiliten la participación en el programa de ejercicios fueron excluidos de la intervención. A los participantes se les informó que debían permanecer en un entrenamiento de ejercicio de resistencia y toma de suplementación por un período de 12 semanas. Del total de participantes, 124 no cumplieron con los criterios de inclusión. Adicionalmente, 2 de ellos se perdieron en el seguimiento y abandonaron el estudio. Ninguno de los abandonos en la investigación se relacionó con los efectos secundarios de la suplementación con proteína aislada de soya administrada. Un total de 70 adultos mayores culminó con la intervención. El resumen del reclutamiento se esquematiza en la **Figura 1**.

### Ejercicio de resistencia

A los participantes se les informó que debían permanecer en un ejercicio de resistencia por igual, en particular, ejercicios de fuerza con el propio peso corporal, que permitieran trabajar grupos musculares de extremidades superiores (flexiones de brazos) e inferiores (sentadillas y zancadas). Las sesiones de ejercicio tuvieron una duración de 30 a 45 minutos, y se realizaban 1 vez al día, con una frecuencia de 3 veces a la semana bajo la supervisión de un terapeuta físico.



**Figura 1.** Diagrama de flujo del proceso de reclutamiento de los participantes del estudio. De una cohorte de 196 adultos mayores (65 años o más), en una comunidad marginal de Guayaquil, se incluyeron a aquellos con dinapenia o baja masa muscular y se excluyeron a quienes no cumplieran con estos criterios, tuvieran alergia a la proteína de soya u otras razones que limitaran su participación en el estudio. Un total de 72 adultos mayores se asignó a un programa de ejercicio de resistencia 3 veces a la semana (30-45 minutos) y la suplementación diaria de 10 g de proteína aislada de soya disuelta en 200 mL de agua en el desayuno. Dos participantes se perdieron en el seguimiento.

### Suplementación de proteína aislada de soya

Los participantes asignados recibieron 10 g de proteína aislada de soya/día. La cantidad asignada correspondía a 3 cucharadas de PROSOY® (Laboratorios TESIA, Ecuador), presentación en tarro de 250 g. Se recomendó diluir la porción en 200 mL de agua o líquidos claros a temperatura ambiente como parte de su desayuno. Para certificar el consumo del suplemento se mantuvieron apuntes relacionados con su consumo y se recolectaron los envases vacíos de proteína. El consumo promedio por participante fue de 4 tarros, completando una suplementación de 12 semanas. Se determinó como buena adherencia el consumo de 4 tarros del producto.

Como recomendación general, se les indicó a los adultos mayores que no modificaran las porciones de

alimentos fuente de proteína que consumían de forma habitual.

## Mediciones

Para valorar la fuerza muscular se utilizó un dinamómetro mecánico hidráulico, modelo Jamar Lafayette 5030L1. El equipo se calibró antes de su uso y se revisó durante el estudio. El protocolo se basó en los criterios establecidos por la *American Society of Hand Therapists* (ASHT). Los participantes evaluados estaban sentados y con el brazo evaluado levantado en abducción, el codo flexionado en 90 grados, sin ningún apoyo de la silla. Previamente se adaptó el dinamómetro de acuerdo con el tamaño de la mano y se realizaron tres mediciones en cada miembro superior en la mano izquierda y derecha alternadamente, con el fin de no influir en los resultados por sobrecarga y fatiga muscular. El promedio de estos valores máximos se tomó, y se registró el valor mayor registrado en ambas manos<sup>(19)</sup>.

El diagnóstico de dinapenia se consideró tomando como referencia los puntos de corte del Consenso Europeo de Trabajo en Sarcopenia (EWGSOP) de 2018, en el que < 27 kg para hombres y < 16 kg para mujeres se determinaron como dinapenia<sup>(1)</sup>.

La composición corporal se valoró mediante bioimpedancia eléctrica (Tanita TBF 300, Japón) para obtener el porcentaje de grasa corporal total, la masa muscular en kilogramos (kg) y el nivel de grasa visceral. Para el correcto uso de la bioimpedancia eléctrica se les indicó a los participantes que no ingieran alimentos o bebidas 4 horas antes de la medición, y que asistieran sin haber realizado ejercicio físico previamente. Se recomendó que orinaran antes de asistir y que su estado de hidratación fuera el adecuado. La toma de medidas se realizó en posición supina y con las extremidades en abducción (brazos a 30° y piernas a 45°), y se registraron la fecha y hora del protocolo, así como cualquier anomalía corporal que presentaran los participantes.

El diagnóstico de baja masa muscular se estableció como un índice muscular esquelético menor de dos desviaciones estándar de los valores de adultos jóvenes. Para obtener este valor se aplicó la siguiente fórmula<sup>(20)</sup>:

$$\text{Masa muscular esquelética (kg)} \times 100 / \text{peso (kg)}$$

Para valorar el estado nutricional de los participantes se utilizó la versión corta del test *Mini Nutritional Assessment* (MNA), que establece desnutrición con una puntuación menor de 7 puntos, el riesgo de presentar

desnutrición con puntaje de 8-11 y estado nutricional normal a los que tengan valores entre 12 y 14 puntos<sup>(21)</sup>.

## Ética

Los 70 participantes que culminaron el estudio dieron su consentimiento informado por escrito, luego de ser informados sobre la naturaleza del estudio y los posibles riesgos de la investigación. Todos los sujetos completaron un examen médico completo. El estudio cumplió con las recomendaciones de la Declaración de Helsinki y se aprobó por el comité ético del Hospital Clínica Kennedy (HCK-CEISH-19-0038).

## Análisis estadístico

Para las variables cualitativas o categóricas, como frecuencias y porcentajes, se probó la normalidad de las variables cuantitativas a través de test Kolmogorov-Smirnov. Las variables cuantitativas con distribución normal se describieron como media y desviación estándar (DE), y las variables cuantitativas asimétricas, como mediana y rango. Se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para comparar variables con distribución asimétrica y T de Student para muestras relacionadas, para comparar los cambios en las variables con distribución normal. El Chi cuadrado se aplicó para comparar variables categóricas. Se consideró estadísticamente significativo un valor  $p < 0,05$ . El paquete estadístico utilizado fue IMB SPSS *Statistics* versión 28.

## RESULTADOS

### Sujetos

Todos los pacientes reportaron una buena adherencia a la intervención y no se informaron efectos adversos luego del consumo de la proteína aislada de soya. Un total de 70 adultos mayores, con una edad media de  $70,6 \pm 9,7$  años, culminó el período de intervención con suplementación proteica y ejercicio de resistencia. Las características basales de la población se resumen en la **Tabla 1**. Los antecedentes patológicos personales referidos en mayor frecuencia fueron hipertensión arterial, con 61,4 % ( $n = 43$ ), y diabetes *mellitus* tipo 2, con 21,4 % ( $n = 15$ ) de los adultos mayores evaluados.

### Fuerza muscular

Los resultados del estudio muestran un aumento estadísticamente significativo en la fuerza prensil de mano

**Tabla 1. Características basales de los participantes del estudio**

Variables	Mujeres (n = 57)	Hombres (n = 13)	Todos (n = 70)	Valor p
Edad (años)	69 (63-75)	69 (61,5-77,5)	69 (63-75,2)	0,689
Talla (cm)	148 ± 7,7	163,9 ± 7,8	151 ± 9,9	< 0,001
Actividad física, n (%)	24 (42,1)	9 (69,2)	33 (47,1)	0,077
Patologías, n (%)				
- Hipertensión arterial	27 (47,3)	4 (30,7)	31 (44,2)	0,639
- Diabetes <i>mellitus</i> tipo 2	8 (14)	2 (15,3)	10 (14,2)	
- Artrosis	5 (8,7)	1 (7,6)	6 (8,5)	
- Dislipidemias	2 (3,5)	0 (0)	2 (2,8)	
Cribado nutricional, n (%)				
- Estado nutricional normal	24 (42,1)	6 (46,1)	30 (42,8)	0,538
- Riesgo de malnutrición	29 (50,8)	5 (38,4)	34 (48,5)	
- Malnutrición	4 (7)	2 (15,3)	6 (8,5)	

Los valores con distribución normal se presentan como media ± DE. Los valores asimétricos se presentan como mediana y rango intercuartílico. Las variables categóricas se presentan como frecuencias y porcentajes (%). Las pruebas de Chi cuadrado y T de Student se aplicaron para comparar variables entre los grupos de sexo.

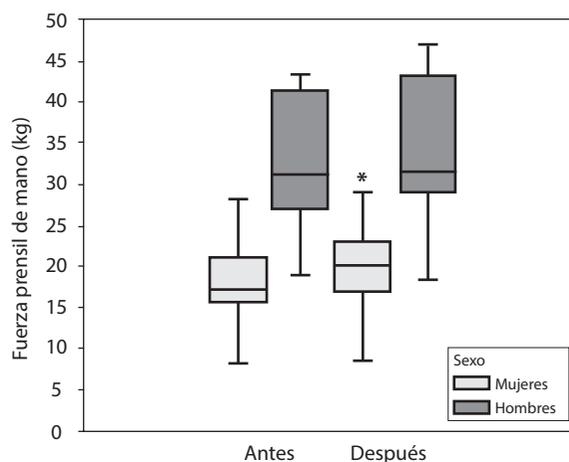
( $p = 0,001$ ), con valores iniciales de 18,5 (16-26) kg frente a valores finales de 21 (17,4-26,2) kg.

Al analizar los resultados por sexo se observó un aumento estadísticamente significativo de la fuerza prensil de mano ( $p = 0,0001$ ) en mujeres, con un valor inicial de 17 (15,5-21) kg frente a 20 kg (16,7-23) al final. Aunque el valor medio de fuerza prensil de mano en hombres aumentó después de la suplementación proteica y ejercicio de resistencia, las diferencias no fueron significativas (**Figura 2**).

Con base en los resultados de la dinamometría inicial, el 20 % (n = 14) de los participantes se diagnosticó con dinapenia. Luego de la intervención, este porcentaje disminuyó a 8,6 % (n = 6).

### Composición corporal

Por una parte, la masa muscular aumentó después de las 12 semanas de intervención, pasando de 39,1 kg (35,6-44,3) a 39,9 kg (35,6-45) ( $p = 0,024$ ). Por otra parte, el porcentaje de grasa corporal total disminuyó, con valores iniciales de 29,8 % ± 10,9 frente a finales de 28,1 % ± 10,2 ( $p = 0,012$ ). La grasa visceral también fue menor después de la intervención. Al analizar los resultados de la intervención sobre la composición corporal por sexo se identificó que estas diferencias fueron significativas en mujeres, pero no en hombres, hallazgo atribuible al con-



**Figura 2.** Diagramas de caja de la fuerza prensil de mano de los participantes del estudio antes y después de la intervención de la suplementación con proteína aislada de soja y el programa de ejercicio de resistencia. Los valores basales y finales se evaluaron con la prueba estadística T de Student. \* $p < 0,05$ .

traste en la distribución numérica entre hombres y mujeres de la muestra. La **Tabla 2** resume estos resultados.

### DISCUSIÓN

El propósito de este trabajo fue evaluar el impacto de la suplementación con proteína aislada de soja (10 g/

**Tabla 2. Composición corporal y fuerza prensil de mano antes y después de la intervención**

Variables	Mujeres		Hombres		Todos		Valor p
	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	
Peso (kg)	60,7 ± 14,6	60,3 ± 14,5*	70,4 ± 12,9	70,2 ± 12,6	65,5 ± 14,7	62,1 ± 14,6	0,101
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	27,6 ± 6,2	27,4 ± 6,1	26,3 ± 4,9	26,1 ± 4,6	27,3 ± 5,9	27,2 ± 5,9	0,071
Masa muscular (kg)	37,9 (35-40)	38,4 (34-42)*	52,9 (45-56,9)	49 (46,3-58,1)	39,1 (35,6-44,3)	39,9 (35,9-45,5)	0,024*
Masa grasa (%)	31,6 ± 10,1	30,9 ± 9,9*	21,8 ± 8	21,6 ± 7,6	29,8 ± 10,9	28,1 ± 10,2	0,012*
Grasa visceral (l)	9 (8-11,5)	9 (7,5-10)*	12 (10-12,5)	12 (10-12)	10 (8-12)	10 (8-11)	0,001*
Fuerza prensil (kg)	17 (15,5-21)	20 (16,7-23)*	31 (26,7-41,5)	31,5 (29-43,2)	18,5 (16-26)	21 (17,4-26,2)	< 0,001*

\*  $p < 0,05$ . Los valores con distribución normal se presentan como media ± DE. Los valores asimétricos se presentan como mediana y rango intercuartílico. Las variables categóricas se presentan como frecuencias y porcentajes (%). Las pruebas T de Student y U de Mann-Whitney para muestras pareadas se aplicaron para comparar los cambios en las variables antes y después de la intervención. La diferencia entre el sexo se probó utilizando Chi cuadrado. IMC: índice de masa muscular.

día) junto con ejercicio de resistencia durante 12 semanas sobre la fuerza muscular y composición corporal de adultos mayores identificados previamente<sup>(18)</sup> con dinapenia o masa muscular disminuida. Estos resultados muestran un aumento significativo en la fuerza prensil de mano en la muestra estudiada, especialmente en mujeres, y de la masa muscular en ambos sexos, así como una disminución en la masa grasa corporal total y la grasa visceral.

Los estudios de intervención con suplementación con proteína aislada de soya y ejercicio de resistencia suelen ser heterogéneos entre sí debido a la cantidad, forma y tiempo de suplementación, así como la población intervenida<sup>(22-24)</sup>. En adultos mayores, Thomson y colaboradores describieron resultados similares a los de esta investigación en los cambios de composición corporal, con excepción de la ganancia de la fuerza muscular, la cual se ve atenuada en su muestra<sup>(25)</sup>. En contraste con el presente estudio, la suplementación con proteína aislada de soya (9,5 g/día) junto con ejercicio de resistencia mejoró significativamente la fuerza prensil de mano tanto en hombres como mujeres después de 12 y 24 semanas de intervención<sup>(26)</sup>.

A pesar de que las proteínas de origen vegetal generan una menor respuesta anabólica, la proteína de soya se destaca por contener todos los aminoácidos esenciales (a excepción de la metionina)<sup>(27)</sup>. Por esto, los mecanismos que podrían explicar los resultados de esta investigación se relacionan con una respuesta anabólica favorable, como consecuencia de la mayor disponibili-

dad de aminoácidos esenciales y del estímulo muscular asociado con el entrenamiento<sup>(23,28)</sup>. Estos resultados respaldan la evidencia de que tanto la dinapenia como la baja masa muscular responden de forma favorable ante el estímulo muscular<sup>(29,30)</sup>, y que dietas altas en proteína pueden traer beneficios en grupos etarios específicos, como los adultos mayores<sup>(31)</sup>. La diferencia entre el aumento de fuerza prensil en mujeres y no en hombres podría explicarse por la diferencia de la cantidad de participantes de cada sexo, ya que fue mayor el grupo femenino.

Este estudio se destaca por ser uno de los pioneros en el área de intervención nutricional comunitaria longitudinal en adultos mayores en el país.

La principal limitación de esta investigación fue la ausencia de un grupo de control, puesto que todos los participantes se suplementaron y a ninguno se le suministró un placebo. Otra limitación fue el período del estudio, que tuvo una duración de 12 semanas, y no se pudieron valorar resultados a largo plazo. Adicionalmente, no se valoró ni monitorizó el consumo dietético de los participantes del estudio.

En conclusión, la suplementación con proteína aislada de soya y ejercicio de resistencia en un período de 12 semanas mostró cambios positivos en la fuerza muscular en mujeres y en la composición corporal de ambos grupos de adultos mayores. Sin embargo, se enfatiza en que futuras investigaciones se desarrollen con estudios de cohorte longitudinal, que incluyan un grupo de control para establecer una relación más clara

entre la suplementación con proteína aislada de soya y los resultados obtenidos.

## PUNTOS CLAVE

- La dinapenia y baja masa muscular forman parte de los criterios diagnósticos de la sarcopenia, una condición que puede presentarse en adultos mayores.
- La suplementación de proteína aislada de soya, junto con ejercicio de resistencia, mejoró la fuerza prensil de mano y la masa muscular de los adultos mayores.
- Este estudio aporta los primeros resultados a nivel nacional de los efectos de la suplementación proteica y ejercicio de resistencia en adultos mayores que viven en comunidad.
- La ausencia de un grupo control, el período de intervención y la carencia de evaluación y monitorización de la ingesta fueron las principales limitantes.
- Son necesarias investigaciones que consideren la inclusión de un grupo control, así como intervenciones a largo plazo para confirmar estos resultados.

## Declaración de relevancia clínica

El estudio se diseñó para valorar el efecto del aumento del aporte proteico del desayuno junto con la práctica regular de ejercicio de resistencia en adultos mayores con dinapenia o baja fuerza muscular. El tipo de proteína escogida fue la de soya, en una cantidad de 10 g adicionados a cualquier alimento de su desayuno (agua, jugo o producto de consumo diario). Como parte de la evaluación inicial y seguimiento se utilizaron criterios del Consenso Europeo de Trabajo en Sarcopenia (EWGSPO2), que valoran la fuerza y la composición corporal.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a la Fundación Acción Solidaria de la ciudad de Guayaquil por la colaboración con sus instalaciones para la realización de este estudio, a laboratorios Tesia Ecuador por la donación de los suplementos dietarios y a la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) por la ayuda en la logística.

## Declaración de autoría

L. Álvarez y D. Fonseca contribuyeron igualmente en la concepción y diseño de la investigación; L. Álvarez contribuyó al diseño de la investigación; D. Salcedo y M. Sánchez contribuyeron a la adquisición y análisis de los

datos; C. Arteaga y M. Sánchez contribuyeron a la interpretación de los datos; y L. Álvarez, C. Arteaga, J. Alonso y, E. Frías-Toral 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.

## Conflictos de intereses

L. Álvarez es conferencista ocasional de Laboratorios TESIA en Ecuador. C. Arteaga, D. Salcedo, J. Quintana, M. Briones y E. Frías-Toral no tienen conflicto de intereses.

## Fuentes de financiación

El presente estudio estuvo financiado por la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Ecuador.

## Referencias bibliográficas

1. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019;48(1):16-31. doi: 10.1093/envejecimiento/afy169.
2. Yeung S, Reijnierse E, Pham V, Trappenburg M, Lim W, Meskers C, et al. Sarcopenia and its association with falls and fractures in older adults: A systematic review and meta-analysis. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2019;10(3):485-500. doi: 10.1002/jcsm.12411.
3. Dodds R, Sayer A. Sarcopenia and frailty: New challenges for clinical practice. *Clin Med*. 2016;16(5):455-8. doi: 10.7861/clinmedicine.16-5-455.
4. Bachettini N, Bielemann R, Barbosa-Silva T, Menezes A, Tomasi E, Gonzalez M. Sarcopenia as a mortality predictor in community-dwelling older adults: A comparison of the diagnostic criteria of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Eur J Clin Nutr*. 2020;74(4):573-80. doi: 10.1038/s41430-019-0508-8.
5. Cao L, Morley J. Sarcopenia is recognized as an independent condition by an international classification of disease, tenth revision, clinical modification (ICD-10-CM) code. *J Am Med Dir Assoc*. 2016;17(8):675-7. doi: 10.1016/j.jamda.2016.06.001.
6. Brooks S, Faulkner J. Skeletal muscle weakness in old age: underlying mechanisms. *Med Sci Sports Exerc*. 1994;26(4):432-9.
7. Deutz N, Bauer J, Barazzoni R, Biolo G, Boirie Y, Bostom Westphal A, et al. Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: Recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clin Nutr*. 2014;33(6):929-36. doi: 10.1016/j.clnu.2014.04.007.
8. Talar K, Hernández-Belmonte A, Vetrovsky T, Steffl M, Kalamacka E, Courel-Ibáñez J. Clinical medicine benefits

- of resistance training in early and late stages of frailty and sarcopenia: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled studies. *J Clin Med.* 2021;10(8):1630. doi: 10.3390/jcm10081630.
9. Lai CC, Tu YK, Wang TG, Huang YT, Chien KL. Effects of resistance training, endurance training and whole-body vibration on lean body mass, muscle strength and physical performance in older people: a systematic review and network meta-analysis. *Age Ageing.* 2018;47(3):367-373. doi: 10.1093/ageing/afy009.
  10. Putra C, Konow N, Gage M, York C, Mangano K. Protein source and muscle health in older adults: A literature review. *Nutrients.* 2021;13(3):1-19. doi: 10.3390/nu13030743.
  11. Sugihara P, Ribeiro A, Nabuco H, Fernandes R, Tomeleri C, Cunha P, et al. Effects of whey protein supplementation associated with resistance training on muscular strength, hypertrophy, and muscle quality in preconditioned older women. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2018;28(5):528-35. doi: 10.1123/ijsnem.2017-0253.
  12. Li C, Meng H, Wu S, Fang A, Liao G, Tan X, et al. Daily supplementation with whey, soy, or whey-soy blended protein for 6 months maintained lean muscle mass and physical performance in older adults with low lean mass. *J Acad Nutr Diet.* 2021;121(6):1035-48.e6. doi: 10.1016/j.jand.2021.01.006.
  13. Mertz KH, Reitelseder S, Bechshoef R, Bulow J, Højfeldt G, Jensen M, et al. The effect of daily protein supplementation, with or without resistance training for 1 year, on muscle size, strength, and function in healthy older adults: A randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2021;113(4):790-800. doi: 10.1093/ajcn/nqaa372.
  14. Mangine GT, Hoffman JR, Gonzalez AM, Townsend JR, Wells AJ, Jajtner AR, et al. The effect of training volume and intensity on improvements in muscular strength and size in resistance-trained men. *Physiol Rep.* 2015;3(8):343-54. doi: 10.14814/phy2.12472.
  15. Kirwan RP, Mazidi M, Rodríguez García C, Lane KE, Jafari A, Butler T, et al. Protein interventions augment the effect of resistance exercise on appendicular lean mass and hand-grip strength in older adults: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr.* 2021;nqab355. doi: 10.1093/ajcn/nqab355.
  16. Beckwée D, Delaere A, Aelbrecht S, Baert V, Beudart C, Bruyere O, et al. Exercise Interventions for the Prevention and Treatment of Sarcopenia. A Systematic Umbrella Review. *J Nutr Health Aging.* 2019;23(6):494-502. doi: 10.1007/s12603-019-1196-8.
  17. Borack M, Reidy P, Husaini S, Markofski M, Deer R, Richison A, et al. Soy-dairy protein blend or whey protein isolate ingestion induces similar post-exercise muscle mechanistic target of rapamycin complex 1 signaling and protein synthesis responses in older men. *J Nutr.* 2016;146(12):2468-75. doi: 10.3945/jn.116.231159.
  18. Álvarez Córdova LR, Artacho R, Arteaga C, Pérez DF, Sierra Nieto VH, Ruiz-López MD. Comprehensive geriatric assessment in a marginal community of Ecuador. *Nutr Hosp.* 2020;37(5):926-32. doi: 10.20960/nh.03040.
  19. MacDermid J, Solomon G, Fedorczyk J, Valdes K. Clinical assessment recommendations. 3.<sup>a</sup> edición. American Society of Hand Therapists; 2015.
  20. Bahat G, Tufan A, Kilic C, Öztürk S, Akpınar TS, Kose M, et al. Cut-off points for weight and body mass index adjusted bioimpedance analysis measurements of muscle mass. *Aging Clin Exp Res.* 2019;31(7):935-42. doi: 10.1007/s40520-018-1042-6.
  21. Kaiser MJ, Bauer JM, Ramsch C, Uter W, Guigoz Y, Cederholm T, et al. Validation of the mini nutritional assessment short-form (MNA<sup>®</sup>-SF): A practical tool for identification of nutritional status. *J Nutr Heal Aging.* 2009;13(9):782-8. doi: 10.1007/s12603-009-0214-7.
  22. Lynch HM, Buman MP, Dickinson JM, Ransdell LB, Johnston CS, Wharton CM. No significant differences in muscle growth and strength development when consuming soy and whey protein supplements matched for leucine following a 12 week resistance training program in men and women: a randomized trial. *Int J Environ Res Public Heal.* 2020;17(11):3871. doi: 10.3390/ijerph17113871.
  23. Francis P, Mc Cormack W, Toomey C, Norton C, Saunders J, Kerin E, et al. Twelve weeks' progressive resistance training combined with protein supplementation beyond habitual intakes increases upper leg lean tissue mass, muscle strength and extended gait speed in healthy older women. *Biogerontology.* 2017;18(6):881-91. doi: 10.1007/s10522-016-9671-7.
  24. Hashimoto R, Sakai A, Murayama M, Ochi A, Abe T, Hirasaka K, et al. Effects of dietary soy protein on skeletal muscle volume and strength in humans with various physical activities. *J Med Invest.* 2015;62(3-4):177-83. doi: 10.2152/jmi.62.177.
  25. Thomson RL, Brinkworth GD, Noakes M, Buckley JD. Muscle strength gains during resistance exercise training are attenuated with soy compared with dairy or usual protein intake in older adults: A randomized controlled trial. *Clin Nutr.* 2016;35(1):27-33. doi: 10.1016/j.clnu.2015.01.018.
  26. Lee LC, Tsai AC, Wang JY. Need-based nutritional intervention is effective in improving handgrip strength and Barthel Index scores of older people living in a nursing home: A randomized controlled trial. *Int J Nurs Stud.* 2015;52(5):904-12. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2015.01.008.
  27. Pinckaers PJM, Trommelen J, Snijders T, van Loon LJC. The anabolic response to plant-based protein ingestion. *Sport Med.* 2021;51(1):59-74. doi: 10.1007/s40279-021-01540-8.
  28. Kang Y, Kim N, Choi YJ, Lee Y, Yun J, Park SJ, et al. Leucine-enriched protein supplementation increases lean body mass in healthy Korean adults aged 50 years and older: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Nutrients.* 2020;12(6):1816. doi: 10.3390/nu12061816.
  29. Morgan PT, Harris DO, Marshall RN, Quinlan JI, Edwards SJ, Allen SL, et al. Protein source and quality for skeletal muscle anabolism in young and older adults: A systematic review and

- meta-analysis. *J Nutr.* 2021;151(7):1901-20. doi: 10.1093/jn/nxab055.
30. Frias-Toral E, Chapela S, Carignano MA, Moretti D, Martinuzzi A, Rodríguez-Veintimilla D, et al. Mediterranean diet and physical activity for successful aging: 2 an update for nutritionists and endocrinologists. *Endocrines.* 2021;2(4):366-83. doi: 10.3390/endocrines2040034.
  31. Wolfe RR, Cifelli AM, Kostas G, Kim IY. Optimizing protein intake in adults: Interpretation and application of the recommended dietary allowance compared with the acceptable macronutrient distribution range. *Adv Nutr.* 2017;8(2):266-75. doi: 10.3945/an.116.013821.



# Indicaciones poco frecuentes de nutrición parenteral: una revisión de la literatura

*Infrequent indications for parenteral nutrition: A review of the literature*

*RIndicações infrequentes para nutrição parenteral: uma revisão da literatura*

Ángela Navas Camacho<sup>1\*</sup>, Angie Carolina Riscanevo<sup>2</sup>.

Recibido: 30 de septiembre de 2021. Aceptado para publicación: 15 de noviembre de 2021

Primero en línea: 7 de diciembre de 2021

<https://doi.org/10.35454/rncm.v5n1.348>

## Resumen

La evolución en la nutrición parenteral en las últimas décadas ha permitido considerarla como una estrategia terapéutica segura y eficaz ante entidades clínicas que condicionan disfunción del tracto gastrointestinal y que se han asociado con períodos prolongados de ayuno, escasa ingesta o intolerancia a la nutrición enteral que ocasiona desnutrición secundaria, esto conlleva un mayor riesgo de deterioro de la función inmunológica sistémica e intestinal, así como una disminución de la absorción y motilidad intestinal y la alteración de la barrera intestinal.

El objetivo de esta revisión es brindar un enfoque práctico que permita reconocer la nutrición parenteral como una estrategia valiosa en el manejo de pacientes con o en riesgo de desnutrición asociado con un tracto gastrointestinal no funcional o en recuperación, que requiera reposo intestinal. Se describen entidades clínicas poco frecuentes que condicionan el uso de nutrición parenteral total.

**Palabras clave:** nutrición parenteral, soporte nutricional, enterocolitis neutropénica, enfermedades esofágicas, enfermedades gastrointestinales.

## Summary

As a result of advances in recent decades, parenteral nutrition can now be considered a safe and effective therapeutic strategy in the face of clinical entities leading to dysfunction of the gastrointestinal tract and that have been associated with prolonged periods of fasting, low intake or intolerance to enteral nutrition, with secondary malnutrition. This results in a greater risk of impaired systemic and intestinal immune function, as well as a decrease in intestinal absorption and motility due to the alteration of the intestinal barrier.

The objective of this review is to provide a practical approach to acknowledge parenteral nutrition as a valuable strategy in the management of patients with or at risk of malnutrition associated with a non-functional or recovering gastrointestinal tract that requires intestinal rest. We describe infrequent clinical entities that require the use of total parenteral nutrition.

**Keywords:** Parenteral nutrition; Nutritional support; Neutropenic enterocolitis; Esophageal diseases; Gastrointestinal diseases.

## Resumo

A evolução da nutrição parenteral nas últimas décadas tem permitido considerá-la como uma estratégia terapéutica segura e eficaz, frente a entidades clínicas que condicionam disfunções do trato gastrointestinal e que têm sido associadas a períodos prolongados de jejum, baixa ingestão ou intolerância à nutrição enteral com desnutrição secundária; Isso leva a um maior risco de deterioração da função imune sistémica e intestinal, bem como à diminuição da absorção e motilidade intestinal e a alteração da barreira intestinal.

O objetivo desta revisão é fornecer uma abordagem prática que permita reconhecer a nutrição parenteral como uma estratégia valiosa no manejo de pacientes com ou em risco de desnutrição associada a um trato gastrointestinal não funcional ou em recuperação que requer repouso intestinal. Descrevemos entidades clínicas pouco frequentes que condicionam o uso de nutrição parenteral total.

**Palavras-chave:** nutrição parenteral, suporte nutricional, enterocolite neutropênica, doenças esofágicas, doenças gastrointestinais.

<sup>1</sup> Departamento de soporte nutricional, Clínica Reina Sofía. Bogotá, Colombia.

<sup>2</sup> Fundación Universitaria Sanitas. Bogotá, Colombia.

\*Correspondencia: Ángela María Navas Camacho.  
[angelamarianavas@gmail.com](mailto:angelamarianavas@gmail.com)

## INTRODUCCIÓN

El soporte nutricional es una herramienta terapéutica a utilizar como fuente de nutrición en quienes la ingesta

está contraindicada o no es factible<sup>(1)</sup>. Para nutrir a los pacientes desnutridos o en riesgo de desnutrición que no pueden cubrir total o parcialmente sus requerimientos nutricionales por vía oral, se cuenta con 3 maneras



de suministrar nutrición artificialmente: los suplementos nutricionales orales, la nutrición enteral y la nutrición parenteral (NP).

En la gran mayoría de los pacientes, la ruta enteral es la vía de elección para administrar los nutrientes, no solamente teniendo en cuenta los beneficios nutricionales sino también el hecho de preservar la integridad de la barrera intestinal, lo que previene la translocación bacteriana, mantiene la microbiota intestinal y promueve la motilidad y peristalsis gastrointestinal; todo esto es importante desde el punto de vista de la evolución y pronóstico especialmente en los pacientes críticos<sup>(2)</sup>.

Desde su desarrollo en los años 60 del siglo XX por los Doctores Dudrick, Vars, Rhodes y Wilmore<sup>(3)</sup>, la NP ha sido salvadora de vidas y, en un principio, la vía más utilizada en el soporte nutricional, hasta el mayor desarrollo de los insumos para la administración de la nutrición enteral<sup>(4)</sup>. A pesar de no ser la vía de elección en la mayoría de los pacientes, existe un grupo definido en el que cumple su papel fundamental en el curso clínico y mejor desenlace de los pacientes.

La NP representa una alternativa cuando la nutrición enteral no es tolerada, está contraindicada o no es posible acceder al tracto gastrointestinal de forma segura. La gran mayoría de los pacientes requiere nutrición parenteral total (NPT)<sup>(5)</sup> en 3 situaciones:

- contraindicación a la nutrición enteral ya sea por obstrucción intestinal, íleo adinámico, fistulas gastrointestinales de alto gasto o insuficiencia intestinal;
- ausencia o dificultad para acceder a una vía para la administración de nutrición enteral;
- intolerancia a la nutrición enteral, ya sea por vómito, diarrea, distensión abdominal o dolor.

Existen condiciones clínicas de presentación infrecuente que constituyen indicaciones para el uso de la NPT. Se han identificado 4 de ellas, que se describen a continuación: el esófago negro, la gastritis enfisematosa, la colitis neutropénica y la necesidad de mantener la posición en decúbito supino por un período prolongado. Ya sea por incapacidad para recibir por vía oral, la inseguridad para la administración de nutrición enteral, o contraindicación del uso del tracto gastrointestinal por el riesgo de complicaciones como perforación, inestabilidad, entre otras, es importante reconocer estas situaciones e indicar la NP para optimizar el aporte nutricional y reducir el riesgo de complicaciones.

Esta revisión proporciona un enfoque basado en una búsqueda en la literatura, complementada con información del conocimiento personal y clínico de la

experiencia de los autores, con el propósito de generar nuevas hipótesis o proponer futuras investigaciones relacionadas con el uso de NPT en pacientes con entidades clínicas poco frecuentes.

## ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

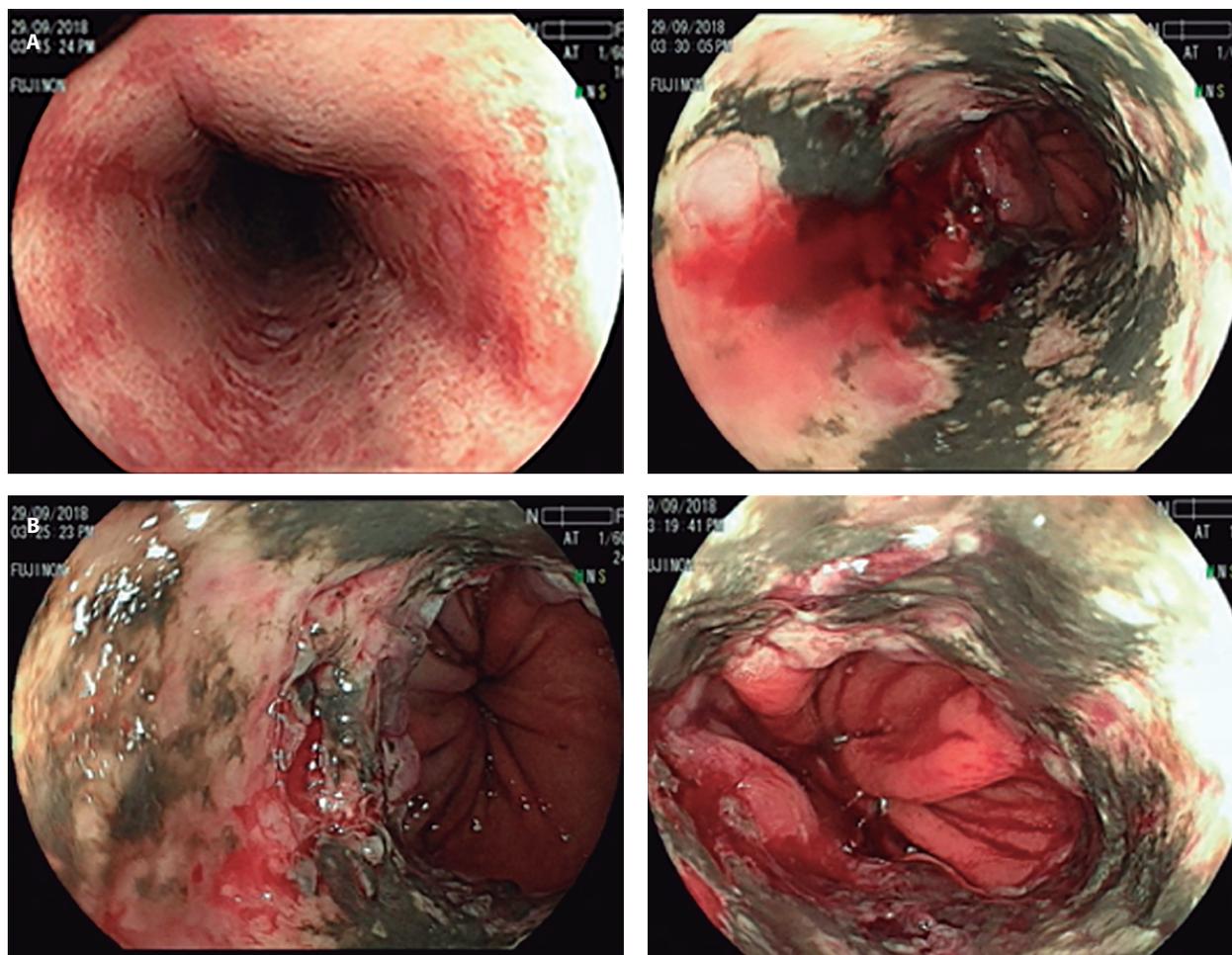
Se ha estimado que aproximadamente el 40 % de los pacientes que requieren hospitalización padece de desnutrición proteico-calórica al ingreso; de este porcentaje, el 78 % presenta deterioro nutricional durante la estancia hospitalaria<sup>(6)</sup>. Por tanto, en pacientes con factores de riesgo o desnutrición asociada con la enfermedad, la implementación del soporte nutricional individualizado y ajustado a sus requerimientos puede evitar desenlaces negativos y complicaciones secundarias a la desnutrición. Algunas de estas complicaciones son alteraciones en el funcionamiento del sistema inmunológico, deficiencia en el proceso de cicatrización, atrofia muscular, estancia hospitalaria prolongada, incremento de los costos sanitarios asociados con la atención en salud y un aumento de la morbimortalidad<sup>(7)</sup>.

A continuación, se describen 4 entidades clínicas poco frecuentes en las que la NPT es una indicación segura y eficaz para proporcionar nutrición a pacientes en los que no se puede acceder de forma segura a la vía enteral.

### ESÓFAGO NEGRO O NECROSIS ESOFÁGICA AGUDA

Es una entidad clínica poco frecuente, que afecta principalmente a hombres (relación 4:1), con una prevalencia mayor en la sexta década de la vida<sup>(8)</sup>. Se manifiesta clínicamente con hemorragia digestiva superior y se caracteriza por el hallazgo endoscópico de mucosa esofágica de coloración negra, que afecta toda la circunferencia esofágica, con mucosa friable y necrótica, que involucra más frecuentemente el tercio distal, con una transición brusca a la mucosa sana en el estómago (**Figura 1**)<sup>(9)</sup>.

A nivel histológico, existe una afectación de la mucosa, la submucosa y, en ocasiones, la capa muscular de la mucosa por necrosis de patrón difuso con respuesta inflamatoria local<sup>(10)</sup>. Su etiología es multifactorial e incluye la hipoperfusión tisular, la desregulación de mecanismos protectores intrínsecos de la mucosa esofágica y reflujo gastroesofágico. Se han asociado condiciones patológicas como factores predisponentes para el desarrollo de necrosis esofágica aguda tales como diabetes *mellitus*, neoplasias de órganos sólidos, hipertensión arterial (HTA), enfermedad coronaria,



**Figura 1.** Esofagogastroduodenoendoscopia de un esófago negro o necrosis esofágica aguda. **A y B.** Se observa mucosa isquémica que compromete toda la circunferencia esofágica, con áreas de compromiso de la capa muscular. Imágenes propiedad del autor.

enfermedad renal crónica (ERC), desnutrición proteico-calórica, insuficiencia renal, dislipidemia, enfermedad vascular, entre otras<sup>(11)</sup>.

Con respecto a las complicaciones, se pueden presentar estenosis en el esófago distal, perforación, mediastinitis y muerte<sup>(11)</sup>. La tasa de mortalidad se estima en aproximadamente el 32 %-36 %, pero el pronóstico depende fundamentalmente de las condiciones de base del paciente<sup>(12)</sup>.

El tratamiento se basa fundamentalmente en el control de las comorbilidades, la reanimación hídrica, el soporte transfusional, la supresión de ácido con inhibidores de la bomba de protones (IBP) intravenosos (IV), la optimización de la perfusión vascular y el reposo intestinal<sup>(8)</sup>; esta entidad se presenta frecuentemente en presencia de caquexia o mal estado nutricional relacionado con condiciones médicas crónicas

y patologías oncológicas<sup>(9)</sup>. La inserción de sondas nasogástricas (SNG) está contraindicada por el riesgo de perforación<sup>(8,13)</sup>.

Teniendo en cuenta la prevalencia de desnutrición asociada con enfermedad en estos pacientes<sup>(14)</sup> y el riesgo de complicaciones relacionado con la inserción de sondas, se recomienda el uso de NPT para ofrecer macro- y micronutrientes durante el tiempo que sea necesario para la cicatrización de la mucosa esofágica<sup>(15,16)</sup> y que su inicio sea temprano en los pacientes críticamente enfermos hasta el reinicio de la vía oral o nutrición enteral, según la evolución del paciente.

### GASTRITIS ENFISEMATOSA

Es una entidad clínica poco frecuente, caracterizada por la presencia de aire en la pared gástrica secundaria

a infección por microorganismos productores de gas que pueden surgir localmente a través de la mucosa gástrica o por diseminación hematógena desde un foco distante<sup>(17)</sup>. Se ha asociado con una tasa de morbimortalidad del 55 % al 61 %; por tanto, es fundamental la sospecha clínica y el diagnóstico precoz para proporcionar el tratamiento oportuno<sup>(18)</sup>.

Se han postulado como factores de riesgo que predisponen a su aparición la diabetes *mellitus*, la insuficiencia renal, el uso prolongado de esteroides, gastroenteritis, el uso de fármacos antiinflamatorios no esteroideos, entre otros<sup>(19)</sup>.

Su diagnóstico se basa en la presentación clínica, dada por síntomas gastrointestinales inespecíficos (dolor abdominal intenso de inicio súbito, náuseas, fiebre y emesis [algunas veces hematemesis]), asociado con los hallazgos radiológicos que confirman el engrosamiento de la pared gástrica, la presencia de gas intramural y el patrón moteado. La tomografía axial computarizada (TAC) es accesible, posee buena sensibilidad y alta especificidad en la detección del gas intramural, por lo que es la modalidad diagnóstica de elección (**Figura 2**)<sup>(19)</sup>.

Con respecto al papel de la esofagogastroduodenoscopia (EGD), la isquemia de la mucosa gástrica puede estar presente en más de la mitad de los pacientes que son sometidos a endoscopia, pero su uso es controversial por el riesgo de perforación gástrica asociado. En algunos casos se realiza ante la sospecha de isquemia gástrica que pueda requerir laparotomía urgente. El riesgo de perforación gastrointestinal asociado con la realización de EGD en algunos estudios se ha considerado bajo (incidencia: 0,033 %).

Las intervenciones terapéuticas se basan en el inicio temprano de antibiótico de amplio espectro con actividad contra bacterias gramnegativas y anaerobias, reanimación hídrica, corrección de trastornos hidroelectrolíticos y reposo intestinal con la implementación de soporte nutricional con NPT, que se ha relacionado con mejores resultados<sup>(21)</sup>.

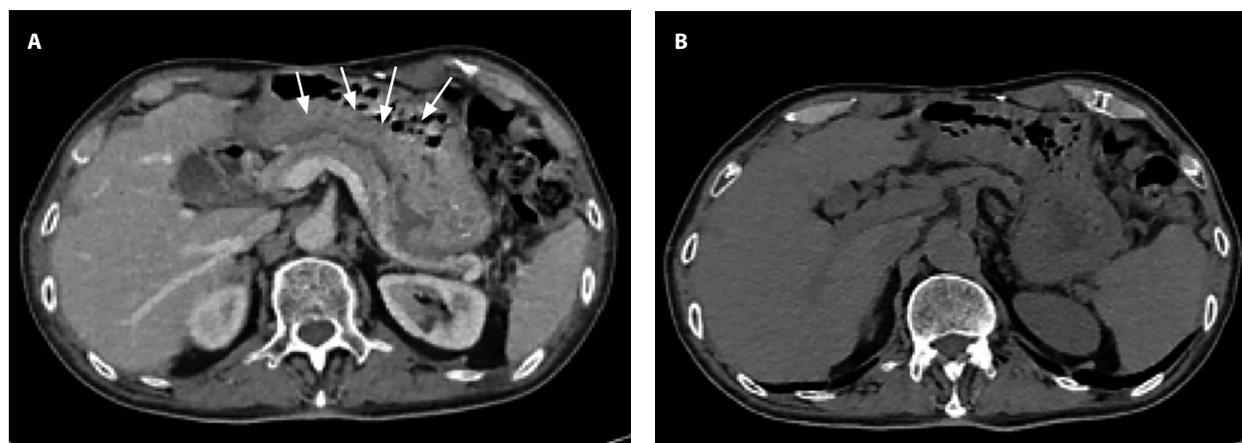
El manejo quirúrgico no está indicado durante la fase aguda, y solo está indicado en pacientes que no responden a manejo médico óptimo con deterioro de estado clínico, perforación gástrica o choque séptico sin otro foco identificado<sup>(17)</sup>.

## COLITIS NEUTROPÉNICA

Es una entidad clínica descrita en pacientes inmunodeprimidos. En su etiopatogenia intervienen principalmente 3 elementos: la lesión de la mucosa intestinal (las áreas más comúnmente afectadas son el íleon terminal hasta el colon ascendente) asociada con neutropenia y un sistema inmunológico deficiente.

Los agentes quimioterapéuticos, la radiación o la infiltración leucémica pueden causar lesión directa de la mucosa (mucositis), distensión intestinal y necrosis, de modo que alteran la motilidad y la barrera entérica<sup>(22)</sup>. Los síntomas más frecuentes son dolor abdominal, diarrea, fiebre, náuseas, emesis y distensión abdominal; con menor frecuencia se pueden presentar melenas o hematoquecia<sup>(23)</sup>.

El diagnóstico es principalmente clínico en el contexto de un paciente inmunosuprimido, que presenta dolor abdominal y fiebre, asociado con neutropenia y



**Figura 2.** Gastritis enfisematosa. TAC de abdomen y pelvis, sin contraste. **A y B.** Cortes axiales. Flechas blancas: señalan el engrosamiento de la pared gástrica, con edema intramural. Imágenes propiedad del autor.

hallazgos radiológicos de engrosamiento de la pared intestinal (generalmente el ciego y el colon ascendente). Los síntomas suelen aparecer en las dos semanas posteriores a la finalización de la quimioterapia<sup>(24)</sup>.

Parte del diagnóstico implica el uso de estudios de imagen que permitan descartar otras patologías quirúrgicas o no quirúrgicas como apendicitis, invaginación intestinal, colecistitis o pancreatitis<sup>(25)</sup>21-71.

Dentro de las estrategias de tratamiento se encuentran la reanimación hídrica, la corrección de trastornos hidroelectrolíticos, los antibióticos de amplio espectro y el reposo intestinal. Se considera que, en pacientes con mucosa sana, la nutrición enteral ayuda a mantener la integridad de la mucosa y el trofismo de las vellosidades intestinales; sin embargo, ante el riesgo de perforación intestinal, la nutrición enteral no sería la mejor opción en una fase aguda de la enfermedad y la NPT sería una estrategia para mantener una fuente nutricional en pacientes con riesgo nutricional<sup>(26-30)</sup>.

## NECESIDAD DE MANTENER LA POSICIÓN SUPINA POR UN PERÍODO PROLONGADO

La elevación de la cabecera se ha implementado como una medida importante para prevenir la aspiración en pacientes que requieren manejo con nutrición enteral<sup>(31)</sup>. Sin embargo, existen condiciones clínicas en las que los pacientes deben mantener la cabecera de 0° a 30°, en ocasiones asociado con reducción del nivel de conciencia, lo que incrementa el riesgo de presentar complicaciones relacionadas con la administración de nutrición enteral.

Aunque el tracto gastrointestinal sea funcional, no es seguro y la NP se convierte en una alternativa para suplir los requerimientos nutricionales de los pacientes en esta condición de manera transitoria. Algunos ejemplos son:

- Fístulas de líquido cefalorraquídeo (LCR) postraumáticas o posquirúrgicas en la zona dorsal o lumbar, cuyo reposo absoluto debe hacerse con la cabecera a 0° para evitar el efecto de la gravedad en la perpetuación de la fístula<sup>(32,33)</sup>.
- Paciente con hipertensión intracraneal: aunque en la gran mayoría de los procedimientos quirúrgicos intracraneales se hace la recomendación de mantener la cabecera de la cama a 30 grados<sup>(34)</sup>, en algunas ocasiones la neuromonitorización que está evaluando la relación entre la presión intracraneal, el flujo sanguíneo y la oxigenación cerebral<sup>(35)</sup> requiere de una posición con la cabecera plana cuando el flujo sanguíneo cerebral se ve comprometido por la elevación de la cabecera.

Si estas condiciones deben mantenerse por un tiempo prolongado, se debe asegurar un adecuado soporte nutricional, y la NP es una vía opcional.

Los casos reportados en este numeral hacen parte de la casuística manejada por las autoras. A pesar de que no se encuentre mención específica en la literatura como indicación para NP como en las 3 primeras indicaciones, consideramos que pueden ser experiencias útiles para los lectores. Ante la contraindicación para la nutrición gástrica por el riesgo de broncoaspiración, se encuentra la opción de colocar una sonda nasoyeyunal por diferentes métodos: a ciegas, por fluoroscopia<sup>(36)</sup> o por vía endoscópica, procedimientos que no siempre se encuentran disponibles o requieren movilización del paciente, que no siempre es factible, por lo que la NP se vuelve una opción disponible<sup>(37,38)</sup>.

## CONCLUSIONES

Se describen 4 situaciones clínicas en las que el uso de nutrición enteral se encuentra contraindicado por el riesgo de complicación o por no ser segura. Con frecuencia, los pacientes presentan desnutrición o riesgo nutricional exigiendo un manejo nutricional estructurado con la implementación de la NP con el fin de evitar el desplome nutricional y mejorar los desenlaces.

La NP es un pilar fundamental en la terapia de los pacientes críticamente enfermos, en los que la nutrición enteral está contraindicada o no es posible acceder al tracto gastrointestinal de forma segura. La NP requiere una selección cuidadosa de los candidatos, fórmulas individualizadas que permitan satisfacer los requerimientos proteico-calóricos de cada uno de los pacientes y seguimiento por un equipo multidisciplinario que permita monitorizar la respuesta a la terapia e implementar estrategias que permitan evitar complicaciones.

## PUNTOS CLAVE

- Reconocer la NPT como una herramienta clave para optimizar la atención nutricional en pacientes con contraindicación de la vía enteral.
- Identificar el impacto en los resultados clínicos del soporte nutricional en pacientes en riesgo o con desnutrición proteico-calórica.
- Reconocer la NP como una estrategia terapéutica segura y eficaz, indicada en pacientes con intolerancia a la nutrición enteral o en los que no se puede acceder de forma segura a la vía enteral.
- Identificar entidades clínicas con indicación de NPT.

- Describir las estrategias del equipo de soporte nutricional para mejorar los resultados en pacientes con contraindicación para la administración de nutrición enteral.

### Declaración de relevancia clínica

La revisión actual expone entidades clínicas en las que la NP es un arma terapéutica segura y eficaz para el aporte de nutrientes en pacientes en los que no se puede utilizar el tracto gastrointestinal por seguridad, por riesgo de complicaciones y por contraindicación.

### Declaración de autoría

A. Navas y A. Riscanevo contribuyeron igualmente a la concepción y diseño de la investigación, a la adquisición, análisis e interpretación de los datos, y redactaron el 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.

### Conflicto de intereses

Las autoras no tienen conflictos de interés para el tema del artículo.

### Fuentes de financiación

El presente estudio no tuvo financiación.

### Referencias bibliográficas

1. Stratton RJ, Elia M. Who benefits from nutritional support: what is the evidence? *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 2007;19(5):353-8. doi: 10.1097/MEG.0b013e32801055c0
2. 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
3. Dudrick SJ, Wilmore DW, Vars HM, Rhoads JE. Long-term total parenteral nutrition with growth, development, and positive nitrogen balance. *Surgery.* 1968;64(1):134-42.
4. Bengmark S, Ortiz de Urbina JJ. Nutrición enteral: pasado y futuro [Enteral nutrition: past and future]. *Nutr Hosp.* 2004;19(2):110-20.
5. Lappas BM, Patel D, Kumpf V, Adams DW, Seidner DL. Parenteral Nutrition: Indications, Access, and Complications. *Gastroenterol Clin North Am.* 2018;47(1):39-59. doi: 10.1016/j.gtc.2017.10.001
6. Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, Ballmer P, Biolo G, Bischoff SC, et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clin Nutr.* 2017;36(1):49-64. doi: 10.1016/j.clnu.2016.09.004
7. 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
8. Gurvits GE. Black esophagus: acute esophageal necrosis syndrome. *World J Gastroenterol.* 2010;16(26):3219-25. doi: 10.3748/wjg.v16.i26.3219
9. Dias E, Santos-Antunes J, Macedo G. Diagnosis and management of acute esophageal necrosis. *Ann Gastroenterol.* 2019;32(6):529-540. doi: 10.20524/aog.2019.0418
10. Worrell SG, Oh DS, Greene CL, DeMeester SR, Hagen JA. Acute esophageal necrosis: a case series and long-term follow-up. *Ann Thorac Surg.* 2014;98(1):341-2. doi: 10.1016/j.athoracsur.2013.09.023
11. Gurvits GE, Cherian K, Shami MN, et al. Black esophagus: new insights and multicenter international experience in 2014. *Dig Dis Sci.* 2015;60(2):444-53. doi: 10.1007/s10620-014-3382-1
12. Deliwala SS, Bala A, Haykal T, Elbedawi MM, Bachuwa G, Gurvits GE. Acute Esophageal Necrosis (Gurvits Syndrome) Presenting as Globus and Altered Phonation. *Am J Case Rep.* 2020;21:e926019. doi: 10.12659/AJCR.926019
13. Choksi V, Dave K, Cantave R, Shaharyar S, Joseph J, Shankar U, et al. "Black Esophagus" or Gurvits Syndrome: A Rare Complication of Diabetic Ketoacidosis. *Case Rep Gastrointest Med.* 2017;2017:4815752. doi: 10.1155/2017/4815752
14. Gurvits GE. Nuances in diagnosis and management of acute esophageal necrosis. *Ann Gastroenterol.* 2020;33(4):440-441. doi: 10.20524/aog.2020.0488
15. Brar TS, Helton R, Zaidi Z. Total Parenteral Nutrition Successfully Treating Black Esophagus Secondary to Hypovolemic Shock. *Case Rep Gastrointest Med.* 2017;2017:4396870. doi: 10.1155/2017/4396870
16. Siddiqi A, Chaudhary FS, Naqvi HA, Saleh N, Farooqi R, Yousaf MN. Black esophagus: a syndrome of acute esophageal necrosis associated with active alcohol drinking. *BMJ Open Gastroenterol.* 2020;7(1):e000466. doi: 10.1136/bmj-gast-2020-000466
17. Nasser H, Ivanics T, Leonard-Murali S, Shakaroun D, Woodward A. Emphysematous gastritis: A case series of three patients managed conservatively. *Int J Surg Case Rep.* 2019;64:80-84. doi: 10.1016/j.ijscr.2019.09.046
18. Riaz S, Kudaravalli P, Saleem SA, Sapkota B. Emphysematous Gastritis: A Real Indication for Emergent Surgical Intervention? *Cureus.* 2020;12(5):e8106. doi: 10.7759/cureus.8106

19. Matsushima K, Won EJ, Tangel MR, Enomoto LM, Avella DM, Soybel DI. Emphysematous gastritis and gastric emphysema: similar radiographic findings, distinct clinical entities. *World J Surg.* 2015;39(4):1008-17. doi: 10.1007/s00268-014-2882-7
20. Merchea A, Cullinane DC, Sawyer MD, Iqbal CW, Baron TH, Wigle D, et al. Esophagogastroduodenoscopy-associated gastrointestinal perforations: a single-center experience. *Surgery.* 2010;148(4):876-80; discussion 881-2. doi: 10.1016/j.surg.2010.07.010
21. Alameri A, Al Hillan A, Museedi AS, Oglah A, Alkhalero M, Trammell Velásquez S. Emphysematous Gastritis in the Setting of Chronic Abdominal Pain. *Eur J Case Rep Intern Med.* 2020;7(9):001749. doi: 10.12890/2020\_001749
22. Rodrigues FG, Dasilva G, Wexner SD. Neutropenic enterocolitis. *World J Gastroenterol.* 2017;23(1):42-47. doi: 10.3748/wjg.v23.i1.42
23. Abu-Sbeih H, Ali FS, Chen E, Mallepally N, Luo W, Lu Y, et al. Neutropenic Enterocolitis: Clinical Features and Outcomes. *Dis Colon Rectum.* 2020;63(3):381-388. doi: 10.1097/DCR.0000000000001548
24. Aksoy DY, Tanriover MD, Uzun O, Zarakolu P, Ercis S, Ergüven S, et al. Diarrhea in neutropenic patients: a prospective cohort study with emphasis on neutropenic enterocolitis. *Ann Oncol.* 2007;18(1):183-189. doi: 10.1093/annonc/mdl337
25. Hsu TF, Huang HH, Yen DH, Kao WF, Chen JD, Wang LM, et al. ED presentation of neutropenic enterocolitis in adult patients with acute leukemia. *Am J Emerg Med.* 2004;22(4):276-9. doi: 10.1016/j.ajem.2004.02.014
26. Inga EE, Badireddy M. Neutropenic Enterocolitis. 2021 Aug 11. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-.
27. Feinberg J, Nielsen EE, Korang SK, Halberg Engell K, Nielsen MS, Zhang K, et al. Nutrition support in hospitalised adults at nutritional risk. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;5(5):CD011598. doi: 10.1002/14651858.CD011598.pub2
28. Jebb SA. Incidence and recognition of malnutrition in hospital. *J. P. McWhirter and C. R. Pennington BMJ* 1994; 308: 945-948. *Clin Nutr.* 1994;13(4):267-8. doi: 10.1016/0261-5614(94)90087-6
29. St Peter SD, Abbas MA, Kelly KA. The spectrum of pneumatosis intestinalis. *Arch Surg.* 2003;138(1):68-75. doi: 10.1001/archsurg.138.1.68
30. Andreyev HJ, Davidson SE, Gillespie C, Allum WH, Swarbrick E; British Society of Gastroenterology; et al. Practice guidance on the management of acute and chronic gastrointestinal problems arising as a result of treatment for cancer. *Gut.* 2012;61(2):179-92. doi: 10.1136/gutjnl-2011-300563
31. Porchet F, Bruder N, Boulard G, Archer DP, Ravussin P. Effet de la position sur la pression intracrânienne. *Ann Fr Anesth Reanim.* 1998;17(2):149-56. doi: 10.1016/s0750-7658(98)80065-8
32. Villena-Martín M, Valduvievio I, Pinto-Rafael I, Gutiérrez A, Vázquez-Barquero A. Fístula de líquido cefalorraquídeo secundaria a traumatismo medular por cristales: a propósito de un caso. *Neurocirugía (Astur).* 2012;23(1):36-9. doi: 10.1016/j.neucir.2010.12.001
33. Méndez-Hernández AZ, Álvarez-Reséndiz G, Álvarez-Reséndiz GE, Pérez-Tagle CC, Klériga-Grossgerge E, Pérez-Mendizábal JA, et al. Parche hemático para el manejo de fístula de líquido cefalorraquídeo postlaminectomía. *Revista Mexicana de Anestesiología.* 2017;40(4):306-11.
34. Chauhan R, Bloria SD, Luthra A. Management of Postoperative Neurosurgical Patients. *Indian J Neurosurg.* 2019;08(03):179-84. doi: 10.1055/s-0039-1698001
35. Santafé Colomina M, Arikan Abelló F, Sánchez Corral A, Ferrer Roca R. Optimization of the neurosurgical patient in Intensive Care. *Med Intensiva (Engl Ed).* 2019;43(8):489-496. doi: 10.1016/j.medin.2019.02.011
36. Pash E. Enteral Nutrition: Options for Short-Term Access. *Nutr Clin Pract.* 2018;33(2):170-176. doi: 10.1002/ncp.10007
37. Niv E, Fireman Z, Vaisman N. Post-pyloric feeding. *World J Gastroenterol.* 2009;15(11):1281-8. doi: 10.3748/wjg.15.1281
38. Bond A, Lal S. Mistakes in jejunal feeding and how to avoid them. *UEG Education* 2020;20:17-19.



# El rol de la nutrición en la salud mental y los trastornos psiquiátricos: una perspectiva traslacional

*The role of nutrition in mental health and psychiatric disorders:  
A translational perspective*

*O papel da nutrição na saúde mental e nos transtornos psiquiátricos:  
uma perspectiva translacional*

Lucero Rico-de la Rosa<sup>1</sup>, Enrique Cervantes-Pérez<sup>2,3\*</sup>, Miguel Robledo-Valdez<sup>1</sup>, Gabino Cervantes-Guevara<sup>3,4</sup>, Guillermo A. Cervantes-Cardona<sup>5</sup>, Sol Ramírez-Ochoa<sup>2</sup>, Alejandro González-Ojeda<sup>6</sup>, Clotilde Fuentes-Orozco<sup>6</sup>, Gabino Cervantes-Pérez<sup>2</sup>, Lorena A. Cervantes-Pérez<sup>7</sup>, Andrea Pérez de Acha Chávez<sup>8</sup>.

Recibido: 24 de abril de 2021. Aceptado para publicación: 12 de febrero de 2022.

Primero en línea: 12 de febrero de 2022.

<https://doi.org/10.35454/rncm.v5n1.358>

## Resumen

Las enfermedades mentales y los trastornos neurológicos se encuentran entre las principales causas de discapacidad a nivel mundial. En los últimos años, múltiples estudios epidemiológicos han investigado la relación existente entre los patrones dietéticos y el estado mental, con énfasis en la influencia de factores genéticos y ambientales en el desarrollo de dichos trastornos. Asimismo, se ha reconocido que el desarrollo neuronal está ciertamente influenciado por factores nutricionales, dependientes de una ingesta adecuada de nutrientes esenciales, vitaminas y minerales, y la vitamina D, el complejo B, los ácidos grasos omega 3, el yodo, el hierro, los prebióticos y los probióticos son nutrientes indispensables tanto en la estructura como en el desarrollo cerebral, cuyas alteraciones pueden comprometer negativamente la salud mental. Por una parte, se ha postulado gran variedad de vías patológicas implicadas en el desarrollo de dichos trastornos; entre ellas se destaca la inflamación crónica de bajo grado, la cual se ve influenciada por ciertos estresores psicosociales que, en conjunto, estimulan la red de citocinas proinflamatorias, lo que

## Summary

Mental as well as neurological disorders are among the leading causes of disability worldwide. In recent years, multiple epidemiological studies have investigated the relationship between dietary patterns and mental status, emphasizing the influence of genetic and environmental factors on the development of such disorders. It has also been recognized that neuronal development is certainly influenced by nutritional factors dependent on an adequate intake of essential nutrients, vitamins and minerals. Vitamin D, B complex, omega 3 fatty acids, iodine, iron, prebiotics and probiotics are considered essential nutrients for brain structure and development, whose alteration can negatively compromise mental health. A wide variety of pathological pathways involved in the development of these disorders have been postulated. Low-grade chronic inflammation, influenced by certain psychosocial stressors, stimulates the network of proinflammatory cytokines, resulting in neurobehavioral changes. On the other hand, the gut microbiota (GM) plays an important role in multiple neurobiological pathways, due to its involvement in the modulation of the

## Resumo

Doenças mentais e distúrbios neurológicos estão entre as principais causas de incapacidade em todo o mundo. Nos últimos anos, vários estudos epidemiológicos têm investigado a relação entre padrões alimentares e estado mental, enfatizando a influência de fatores genéticos e ambientais no desenvolvimento desses transtornos. Da mesma forma, tem sido reconhecido que o desenvolvimento neuronal é certamente influenciado por fatores nutricionais, dependentes de uma ingestão adequada de nutrientes essenciais, vitaminas e minerais, sendo a vitamina D, o complexo B, os ácidos grasos ômega 3, o iodo, o ferro, os prebióticos e probióticos, nutrientes essenciais tanto na estrutura quanto no desenvolvimento cerebral, cujas alterações podem comprometer negativamente a saúde mental. Tem sido postulada uma ampla variedade de vias patológicas implicadas no desenvolvimento desses transtornos; entre elas, destaca-se a inflamação crônica de baixo grau, que tem sido influenciada por determinados estressores psicosociais que, juntos, estimulam a rede de citocinas pró-inflamatórias, resultando em alterações



resulta en cambios neuroconductuales. Por otra parte, la microbiota intestinal (MI) desempeña un papel importante en múltiples vías neurobiológicas debido a su rol en la modulación del factor neurotrófico derivado del cerebro, así como en el metabolismo del triptófano, y su desregulación es un factor importante en el comportamiento del individuo.

**Palabras clave:** trastornos psiquiátricos, microbiota intestinal, probióticos, salud mental, nutrición, vitaminas.

brain-derived neurotrophic factor, as well as in the metabolism of tryptophan. Gut microbiota deregulation is an important factor in individual behavior.

**Keywords:** Psychiatric disorders; Gut microbiota; Probiotics; Mental health; Nutrition; Vitamins.

neurocomportamentais. Por outro lado, a microbiota intestinal (MI) desempenha um papel importante em múltiplas vías neurobiológicas, devido ao seu papel na modulação do fator neurotrófico derivado do cérebro, bem como no metabolismo do triptofano, sendo sua desregulação um fator importante no comportamento do indivíduo.

**Palavras-chave:** transtornos psiquiátricos; microbiota intestinal; probióticos; saúde mental; nutrição; vitaminas.

<sup>1</sup> Departamento de Nutriología Clínica. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán; Ciudad de México, México.

<sup>2</sup> Departamento de Medicina Interna, Hospital Civil de Guadalajara "Fray Antonio Alcalde"; Guadalajara, Jalisco, México.

<sup>3</sup> Departamento de Bienestar y Desarrollo Sustentable, Centro Universitario del Norte, Universidad de Guadalajara; Colotlán, Jalisco, México.

<sup>4</sup> Departamento de Gastroenterología, Hospital Civil de Guadalajara "Fray Antonio Alcalde"; Guadalajara, Jalisco, México.

<sup>5</sup> Departamento de Disciplinas Filosófico, Metodológicas e Instrumentales, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara; Guadalajara, Jalisco, México.

<sup>6</sup> Unidad de Investigación Biomédica 02, UMAE, Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional de Occidente, IMSS; Guadalajara, Jalisco, México.

<sup>7</sup> Unidad de Trasplante de Médula Ósea, Instituto Nacional de Cancerología; Ciudad de México, México.

<sup>8</sup> Departamento de Geriatria. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán; Ciudad de México, México.

\*Correspondencia: Enrique Cervantes Pérez.  
enrique.cervantes@academico.udg.mx

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades mentales y los trastornos neurológicos se encuentran entre las principales causas de discapacidad a nivel mundial y representan el 18,9 % y 5,6 % de los años vividos con una discapacidad, respectivamente<sup>(1)</sup>. El trastorno depresivo mayor (TDM), el trastorno bipolar (TBP), la esquizofrenia y el trastorno obsesivo compulsivo (TOC) se han reconocido como los trastornos mentales más comunes<sup>(2)</sup>. En los últimos años, múltiples estudios epidemiológicos han investigado la relación entre los patrones dietéticos y el estado mental<sup>(3)</sup>, puntualizando la influencia de los factores genéticos y ambientales, incluidos el estrés, la dieta y la inactividad física, en el desarrollo de dichos trastornos<sup>(4)</sup>. Aunado a esto, se ha propuesto que un mal estado nutricional durante el período perinatal emerge como un determinante negativo en los resultados ulteriores de la salud mental en los niños, y la desregulación emocional y conductual son condiciones asociadas durante la infancia<sup>(5,6)</sup>.

Algunos estudios sugieren que los procesos biológicos potenciales involucrados en la relación dieta/salud mental incluyen fenómenos como la inflamación, el estrés oxidativo y la neuroplasticidad, entre los cuales se destaca el microbioma intestinal (MI)<sup>(6)</sup>.

El cerebro humano opera a una tasa metabólica muy elevada, lo que representa el 20 % de las demandas energéticas a nivel corporal. Esto recae en la utilización de una proporción sustancial de la ingesta total de energía y nutrientes de un individuo<sup>(7,8)</sup>. Dada la importancia del papel que supone la dieta en la modulación de los procesos inflamatorios, así como en la composición, estructura y función cerebral, se ha observado que el alto consumo de alimentos densos en energía y deficientes en nutrientes puede contribuir a una mayor inflamación en aquellos pacientes con enfermedades mentales graves, incluidas el TDM, TBP y la esquizofrenia<sup>(9-11)</sup>. El objetivo de la presente revisión es sintetizar la evidencia sobre el rol de la nutrición en los trastornos psiquiátricos, con especial énfasis en la interacción de distintos nutrientes sobre el MI y su participación en la salud mental desde la perspectiva traslacional.

## METODOLOGÍA

### Diseño

Revisión narrativa.

### Fuentes de datos

Medline, Scopus, PubMed.

## Términos de búsqueda

«Psychiatric disorders», «Gut microbiota», «Probiotics», «Mental health», «Nutrition», «Vitamins».

## Selección de estudios y extracción de datos

Los artículos se eligieron en función de su relevancia con respecto a los mecanismos relacionados con la nutrición en pacientes con trastornos psiquiátricos, salud mental y el papel de los nutrientes en el MI publicados entre 2008 y 2020. Se revisaron las listas de referencias para identificar artículos relevantes adicionales.

## DESARROLLO

### Factores nutricionales implicados en la función cerebral

Diversos autores definen lo que comúnmente se denomina *mente* como el conjunto de operaciones llevadas a cabo por el cerebro, de tal modo que los trastornos del comportamiento representan el resultado de múltiples alteraciones en la función cerebral<sup>(12)</sup>. Se ha reconocido que tanto el desarrollo neuronal como los mecanismos de reparación (factores neurotróficos) a lo largo de la vida están ciertamente influenciados por factores nutricionales dependientes de la ingesta adecuada de nutrientes esenciales, vitaminas y minerales<sup>(8)</sup>. Esto se explica puesto que el cerebro extrae aproximadamente el 20 % de la glucosa de la sangre arterial para el adecuado suministro de energía<sup>(12)</sup>.

Adicionalmente, se sabe que el 20 % de la grasa en nuestro cerebro está constituida por ácidos grasos esenciales, entre los cuales destacan los ácidos grasos omega 3 y omega 6, que derivan de la dieta y cumplen una función esencial en la formación de las membranas neuronales y gliales<sup>(12,13)</sup>. Adicionalmente, se ha reportado que las terminaciones nerviosas contienen la mayor cantidad de vitamina C en el cuerpo<sup>(13)</sup>.

Tanto la estructura como la función que desempeña el cerebro, incluida la comunicación inter- e intracelular, dependen específicamente de ciertos aminoácidos, grasas, vitaminas, minerales y oligoelementos<sup>(8)</sup>. No obstante, a pesar de que todos los nutrientes son indispensables para el crecimiento óptimo de dicho órgano, las proteínas, el hierro, la colina, el ácido fólico, el yodo, las vitaminas A, D, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub> y los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga se distinguen por contribuir al buen desarrollo neurológico<sup>(10)</sup>.

### Procesos biológicos que median la relación dieta-salud mental

La inflamación crónica de bajo grado, caracterizada por el aumento en las citocinas proinflamatorias y proteínas de fase aguda, se han implicado en el desarrollo *de novo* de depresión, esquizofrenia y TBP<sup>(6)</sup>. De manera íntegra se ha sugerido que diferentes tipos de estresores psicosociales pueden estimular la red de citocinas proinflamatorias, lo que induce a un incremento de interleucina 6 (IL-6) y del factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ), al igual que niveles reducidos de compuestos antiinflamatorios endógenos, lo que resulta en cambios neuroconductuales<sup>(14)</sup>. Por su parte, la presencia de factores ambientales, que incluyen el tabaquismo, la obesidad y, en particular, una dieta deficiente en nutrientes, se traduce en la utilización de citocinas y vías de señalización relacionadas, y estas son capaces de aumentar los marcadores inflamatorios, como la proteína C-reactiva (PCR), que en cantidades elevadas se sugiere que puede incrementar la permeabilidad paracelular de la barrera hematoencefálica, lo que se vincula con un riesgo alto de un primer episodio de depresión, esquizofrenia y TBP<sup>(15,16)</sup>.

El estrés oxidativo parece ser relevante para las enfermedades mentales<sup>(6)</sup>. Dado que los antioxidantes, como la coenzima Q<sub>10</sub>, el zinc y el glutatión, poseen efectos antiinflamatorios, los niveles reducidos de estos incrementan la carga inflamatoria y el estrés oxidativo, lo cual, en conjunto, afecta las defensas antioxidantes, con una disminución observada en los niveles de vitamina E y zinc asociados con la depresión<sup>(17)</sup>. Un metaanálisis reciente reportó una reducción de la capacidad antioxidante total durante episodios agudos de depresión ( $p < 0,05$ ); asimismo, se observó un descenso en los niveles de zinc en estos pacientes en comparación con el grupo control<sup>(18)</sup>.

Por su parte, la MI desempeña un papel importante en múltiples vías neurobiológicas relacionadas con la enfermedad mental, incluida la modulación del factor neurotrófico derivado del cerebro, el cual se considera esencial para la plasticidad neuronal. Se ha visto que factores dietéticos pueden llegar a alterarlo<sup>(6,19)</sup>. Así pues, parece plausible que la MI puede reclutar, de manera directa o indirecta, el metabolismo del triptófano, cuya desregulación se ha implicado en la patogénesis de la esquizofrenia, lo que contribuye, de esta manera, en la modulación del comportamiento del individuo<sup>(20,21)</sup>.

El eje cerebro-intestino implica una vía de señalización bioquímica entre el sistema nervioso central

y el tracto gastrointestinal. Cuando este último se ve comprometido, aumenta la permeabilidad intestinal, lo que conduce a la activación de la respuesta inmune innata. Esto resulta en niveles crónicamente elevados de mediadores inflamatorios, lo cual activa el eje hipotálamo-pituitario-adrenal, aumenta la permeabilidad de la barrera hematoencefálica y disminuye el nivel de serotonina, de tal forma que promueve el desarrollo de un amplio espectro de enfermedades psiquiátricas, incluida la depresión<sup>(22,23)</sup>. Anteriormente, se describió que múltiples neurotransmisores sintetizados por la MI, como la serotonina, la dopamina y la acetilcolina, pueden atravesar la mucosa intestinal para mediar diversos eventos fisiológicos en el cerebro<sup>(24)</sup>. En la **Figura 1** se muestra la relación bidireccional entre la MI y el eje intestino-cerebro, así como su influencia en el comportamiento del individuo.

## Rol de los nutrientes en la salud mental

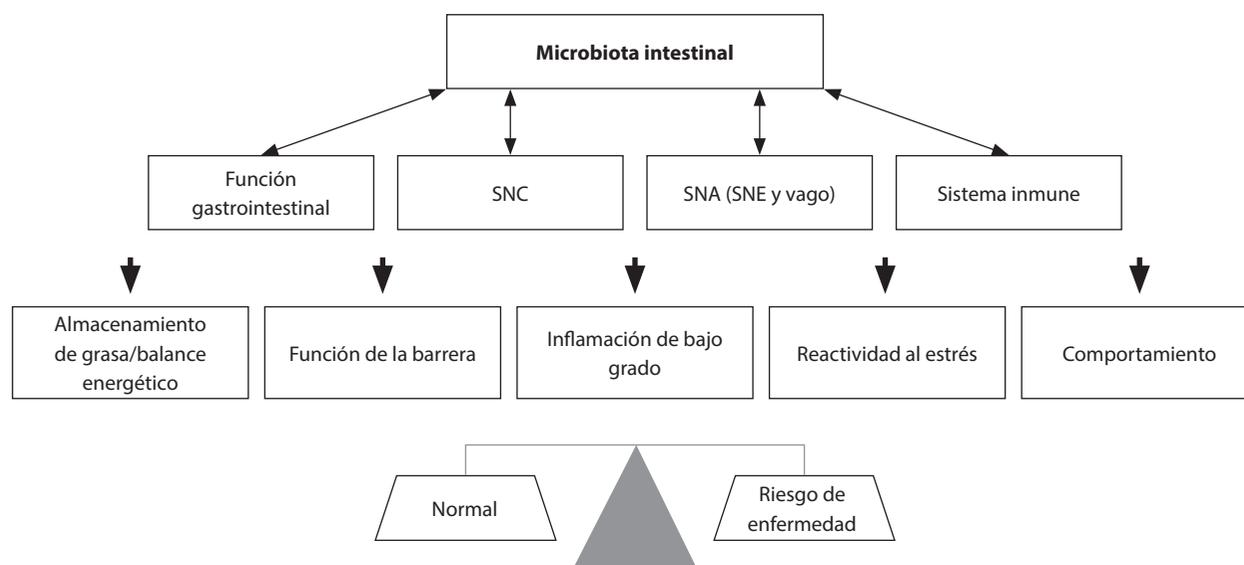
### Vitamina D

Además del papel que desempeña en la homeostasis mineral, la vitamina D se involucra en numerosos procesos cerebrales que incluyen la neuroinmunomodulación, la regulación de factores neurotróficos, la neuroprotección, la neuroplasticidad y el desarrollo cerebral; no obstante, se ha considerado como un neu-

roesteroide implicado tanto en la apoptosis, como en la expresión de diversos genes<sup>(12,25)</sup>.

Los receptores de vitamina D están presentes en las neuronas, y la glía de múltiples áreas del cerebro, incluidas la corteza y el hipocampo, se implica de manera directa en la fisiopatología de la depresión<sup>(25)</sup>. Un estudio de cohorte, realizado por Hoogendijk y colaboradores<sup>(26)</sup> en 2008, encontró que los niveles de 25-hidroxivitamina D fueron más bajos en adultos mayores con depresión leve y trastorno depresivo mayor, en comparación con los niveles de individuos control ( $p < 0,001$ ). En otro metaanálisis por Anglin y colaboradores, en 2013, se mostró que bajas concentraciones de vitamina D se asociaban con la depresión<sup>(25)</sup>. Aunado a esto se han identificado elementos sensibles a dicha vitamina en las regiones promotoras de los receptores de la serotonina y la triptófano hidroxilasa, dos genes asociados con dicha condición<sup>(27)</sup>.

Dado que uno de los hallazgos más sólidos en la epidemiología de la esquizofrenia ha sido la tendencia de estas personas a nacer en invierno, la idea de que una baja concentración de vitamina D prenatal podría ser un factor de riesgo para el desarrollo de dicha entidad en adultos se propuso por primera vez en 1999<sup>(27,28)</sup>. Un estudio de casos y controles en 2010, realizado por McGrath y colaboradores, concluyó que tanto las concentraciones bajas como elevadas de vitamina D



**Figura 1.** Comunicación bidireccional entre la microbiota intestinal y los componentes del eje intestino-cerebro, que influyen en la homeostasis y en el riesgo de enfermedad. SNA: sistema nervioso autónomo; SNC: sistema nervioso central; SNE: sistema nervioso entérico.

neonatal se han vinculado con un mayor riesgo de desarrollar esquizofrenia<sup>(29)</sup>.

Recientemente se han descrito algunos efectos neuroprotectores de la vitamina D, ya que esta inhibe la síntesis de óxido nítrico sintetasa, una enzima inducida en las neuronas y células no neuronales durante la isquemia o en condiciones neurodegenerativas, incluidas la enfermedad de Alzheimer, Parkinson y esclerosis múltiple<sup>(27)</sup>. Adicionalmente, se ha demostrado que dicha vitamina regula positivamente la expresión del factor neurotrófico de la línea celular glial, cuyo receptor está fuertemente vinculado con la enfermedad de Parkinson<sup>(27)</sup>.

### Complejo B

El folato, la vitamina B<sub>6</sub> y B<sub>12</sub> son partes fundamentales en el metabolismo de la homocisteína, y la deficiencia de dichos nutrientes es un factor que contribuye a generar un aumento en los niveles de homocisteína en la sangre, lo que repercute negativamente en la salud mental<sup>(4)</sup>. Esto se explica debido a la inducción del estrés oxidativo, que resulta en una interrupción de la biosíntesis óptima de los neurotransmisores de la dopamina, así como en un daño del ácido desoxirribonucleico (ADN) neuronal, lo que afecta la función glial y sináptica, y finalmente conduce a un deterioro neurológico o depresión<sup>(30,31)</sup>. Asimismo, un estado de hiperhomocisteinemia se ha vinculado con atrofia del hipocampo y lesiones de la sustancia blanca, considerándose como un factor de riesgo independiente para accidentes cerebrovasculares y deterioro cognitivo, incluida la enfermedad de Alzheimer confirmada patológicamente<sup>(32)</sup>.

En nuestro cuerpo, la vitamina B<sub>12</sub> y el ácido fólico convierten la homocisteína en un compuesto llamado *S-adenosilmetionina* (SAM), el cual se asocia con un aumento en la producción de dopamina, noradrenalina, serotonina y melatonina, conocido por sus propiedades antidepresivas<sup>(30)</sup>. Así pues, una disminución en los niveles de dicho compuesto significa que existe una menor capacidad para crear neurotransmisores que mejoren el estado de ánimo, lo cual, en última instancia, conduce a depresión y deterioro cognitivo<sup>(30)</sup>. En 2011, Levkovitz y colaboradores realizaron el primer ensayo aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo en el que se demostró que un aumento de SAM por vía oral en pacientes con TDM tiende a mejorar los síntomas cognitivos relacionados con la memoria en pacientes deprimidos; no obstante, se requieren más estudios para replicar o refutar dichos hallazgos<sup>(33)</sup>.

Existe evidencia que demuestra una clara relación entre el ácido fólico y la vitamina B<sub>12</sub> con el desarrollo de esquizofrenia; sin embargo, no está claro si otras vitaminas del complejo B están involucradas en el proceso<sup>(34)</sup>. En 2017, Cao y colaboradores evaluaron la asociación entre la esquizofrenia y 6 tipos de vitaminas del complejo B, que incluían la colina, la biotina, la riboflavina, la piridoxamina, la piridoxina y la nicotinamida en 128 casos de esquizofrenia y 101 controles. Se reportó que dicha entidad se asociaba con un nivel más bajo de piridoxina ( $p < 0,001$ ), de la misma manera que con un nivel más alto de nicotinamida ( $p < 0,036$ ); no obstante, las 4 vitaminas restantes no mostraron diferencia estadística en los casos frente a los controles<sup>(34)</sup>.

### Ácidos grasos omega 3

Aproximadamente entre el 36 % y el 60 % del tejido nervioso está compuesto por lípidos. En el cerebro, dichas sustancias suelen ser complejas e incluyen glicerofosfolípidos, esfingolípidos, gangliósidos y colesterol, cuya función es fungir como componentes estructurales de las membranas cerebrales. Los primeros contienen una proporción elevada de ácidos grasos poliinsaturados derivados de dos ácidos grasos esenciales: el ácido docosahexaenoico (DHA, omega 3) y el ácido araquidónico (omega 6)<sup>(4,35)</sup>.

Estudios han reportado deficiencia de ácidos grasos poliinsaturados omega 3 en pacientes con una amplia gama de trastornos mentales, entre los cuales destacan el trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH), la depresión, el Alzheimer, la esquizofrenia y el trastorno del espectro autista<sup>(36,37)</sup>. Aunado a esto, se ha sugerido que una ingesta alta de pescado se vincula con un menor riesgo de desarrollar enfermedad de Alzheimer, incluso se ha visto que, en pacientes con deterioro cognitivo leve, esto puede retrasar la progresión de la enfermedad; sin embargo, no se ha observado mejoría ni una reducción en la disminución de las funciones cognitivas mediante la suplementación con omega 3 en pacientes con Alzheimer moderado<sup>(37)</sup>.

Por otro lado, varios estudios sugieren que la depresión puede compartir características fisiopatológicas comunes con las enfermedades cardiovasculares y sus factores de riesgo, entre los cuales se encuentran un incremento en la producción de citocinas proinflamatorias, disfunción endotelial y elevación en los niveles plasmáticos de la homocisteína<sup>(38)</sup>. Las primeras interfieren en múltiples mecanismos que caracterizan la patogénesis de la depresión, lo que altera el metabo-

lismo de la serotonina y reduce la plasticidad sináptica, así como la neurogénesis del hipocampo<sup>(38)</sup>.

Dado que el efecto antiinflamatorio de la omega 3 se ha reconocido ampliamente, se propone que este influye de manera positiva en el estado depresivo<sup>(38)</sup>. En un metaanálisis, por Sublette y colaboradores en 2011, se mostró que los suplementos con un contenido de ácido eicosapentaenoico (EPA)  $\geq$  60 % del total del EPA + DHA, en un rango de dosis de 200 a 2200 mg de EPA fueron efectivos contra la depresión primaria ( $p = 0,001$ ); sin embargo, aquellos con un contenido menor del 60 % fueron ineficaces ( $p = 0,756$ ), identificando al EPA como el componente eficaz de los ácidos grasos polinsaturados en el tratamiento de la depresión<sup>(39)</sup>. A pesar de ello, aún se necesitan más estudios para determinar los mecanismos del beneficio terapéutico del EPA<sup>(39)</sup>.

Adicionalmente, se ha visto que existe una correlación significativa entre la concentración total de ácidos grasos polinsaturados y la mielinización del tracto frontotemporal de materia blanca en pacientes con esquizofrenia de inicio reciente. Por tal motivo, este tipo de ácidos grasos se han considerado como un objetivo terapéutico importante en la esquizofrenia<sup>(40)</sup>.

## Yodo

El yodo es un micronutriente esencial incorporado a las hormonas tiroideas, cuya función es intervenir, de manera directa o indirecta, en múltiples procesos metabólicos y de desarrollo, incluidos la regulación térmica y metabólica, así como el desarrollo y la función del sistema nervioso central<sup>(41)</sup>. Un estado inadecuado de dicho micronutriente altera la síntesis de hormonas tiroideas, lo que repercute negativamente en el desarrollo del cerebro durante el período fetal<sup>(42)</sup>.

Se ha demostrado que los receptores de la hormona tiroidea se expresan profusamente tanto en las neuronas como en las células gliales (astrocitos y oligodendrocitos)<sup>(41)</sup>. Un estudio reportó que particularmente los niveles más altos de yodo se encontraban en la corteza frontal, el núcleo caudado y el putamen, estructuras involucradas en la función cognitiva<sup>(43)</sup>. Aunado a esto, estudios experimentales mostraron que la citoarquitectura de la corteza cerebral puede alterarse de manera irreversible en casos de deficiencia de yodo durante el desarrollo fetal, lo que causa patrones neuronales anormales, que se asocian con el deterioro cognitivo en niños<sup>(10)</sup>. Mohammed y colaboradores encontraron que la ingesta de sal yodada en mujeres embarazadas mejoraba el desarrollo cognitivo infantil; sin embargo,

no se encontraron diferencias generales en las puntuaciones del desarrollo motor y del lenguaje<sup>(44)</sup>.

Adicionalmente, se ha sugerido que existe un mayor riesgo de desarrollar TDAH en niños cuyas madres presentan concentraciones séricas anormales de la hormona tiroidea durante el embarazo temprano, incluso se ha descrito dicho trastorno en casos de hipertiroidismo, deficiencia de yodo e hipotiroxinemia materna. Esta última, en casos graves, se ha vinculado con síntomas autistas<sup>(41)</sup>.

## Hierro

El hierro desempeña un papel fundamental en el mantenimiento de múltiples funciones biológicas, que incluyen el transporte de oxígeno, la respiración mitocondrial y el crecimiento y la diferenciación celular; y es esencial para el desarrollo y la salud cerebral. Así pues, dicho micronutriente se caracteriza por tener un papel crucial en el mantenimiento de las altas demandas metabólicas y energéticas de los tejidos neuronales, y se involucra, de manera directa, en la síntesis de la mielina y los neurotransmisores<sup>(45,46)</sup>.

La deficiencia de hierro puede dar lugar a una serie de resultados adversos para la salud, entre ellos, la anemia por deficiencia de dicho micronutriente, que genera síntomas como fatiga, palidez y mareo<sup>(47)</sup>. Es la deficiencia nutricional más común en el mundo y una de las cuatro causas principales de pérdida del potencial en el desarrollo de niños en países de ingresos bajos y medianos<sup>(48)</sup>. Asimismo, se documenta que dicha deficiencia en el período posnatal o fetal temprano incrementa el riesgo de autismo, esquizofrenia, depresión, ansiedad y peor función ejecutiva en la edad adulta<sup>(48)</sup>.

Estudios no humanos han demostrado la importancia del papel que desempeña el hierro en múltiples mecanismos neuronales y fisiológicos, como las funciones dopaminérgicas normales, la formación de hemoglobina, la mielinización, el estrés neurooxidativo y otros efectos neurológicos. Los estudios en humanos han demostrado que los niveles más altos de hierro corporal se vinculan con la función dopaminérgica. Sin embargo, en adultos mayores, un mayor nivel de ferritina se asoció longitudinalmente con el riesgo de enfermedad de Alzheimer y la disminución del volumen del hipocampo<sup>(49)</sup>.

Una revisión Cochrane, en 2013, concluyó que el tratamiento con hierro en niños menores de 3 años con anemia por deficiencia de este micronutriente no tiene ningún efecto sobre el desarrollo psicomotor o

la función cognitiva dentro de los 30 días posteriores al comienzo de la terapia<sup>(50)</sup>. No obstante, un estudio de cohorte prospectivo, realizado por Arija y colaboradores en 2019, concluyó que tanto el estado materno de hierro como la ingesta de hierro durante el embarazo se asocian con la función neuropsicológica en los niños. En particular, los hijos de mujeres con ferritina sérica > 12 g/L en el primer período de embarazo, o bien, con una ingesta total de hierro superior a 14,50 mg/día, mostraron una mejor función cognitiva ejecutiva<sup>(51)</sup>.

Un estudio realizado por Kassir en un lapso de 2 años (2012-2013) encontró que más del 80 % de los pacientes psiquiátricos (n total = 412) tenía deficiencia de hierro. Aunque el bajo nivel de hierro no puede explicar todos los síntomas físicos y psiquiátricos en los pacientes, es útil tener en cuenta que más de la mitad de los sujetos evaluados presentaba deficiencia de dicho micronutriente<sup>(52)</sup>.

### Prebióticos y probióticos

Múltiples propiedades benéficas de los prebióticos se han propuesto para la salud del tracto gastrointestinal, incluidas la inhibición de patógenos y la estimulación inmunológica. No obstante, su influencia en la salud mental es bien reconocida debido al papel que desempeñan en la disminución de la permeabilidad de la barrera hematoencefálica, así como en la neuroinflamación<sup>(22)</sup>. Estudios han demostrado que la suplementación con prebióticos reduce la capacidad de respuesta al estrés, la ansiedad y el comportamiento depresivo, además de aumentar la expresión del factor neurotrófico derivado del cerebro y mejorar la cognición, así como los patrones de sueño en pacientes con trastorno del espectro autista<sup>(22)</sup>.

La disbiosis de la MI se ha correlacionado con diversas enfermedades del sistema nervioso central e incluso se ha planteado que dicha desregulación incrementa el riesgo de desarrollar TDAH. Aunado a esto, se ha observado la presencia de recuentos más bajos de *Bifidobacterium* en individuos con TDM y Alzheimer<sup>(23)</sup>.

Recientemente se ha demostrado que los astrocitos derivados de individuos con trastorno del espectro autista tienen niveles más elevados de citocinas proinflamatorias<sup>(53)</sup>. Así pues, la evidencia ha reportado que la intervención con probióticos, como *Bifidobacterium* y *Lactobacillus*, puede reducir los niveles de dichas citocinas<sup>(23)</sup>.

Por otro lado, varios estudios han investigado las propiedades de la suplementación con probióticos y su influencia en el estado de ánimo en personas sin

un diagnóstico clínico de depresión, y se encontró que estos pueden disminuir los sentimientos de depresión, ansiedad y estrés<sup>(54)</sup>. De igual manera, se ha reportado que su administración crónica puede normalizar los niveles de noradrenalina, factor neurotrófico derivado del cerebro, así como la función inmune<sup>(22)</sup>. Un estudio realizado en 2009 por Rao y colaboradores<sup>(55)</sup> evaluó los efectos de una bacteria probiótica en los síntomas emocionales de 39 pacientes con síndrome de fatiga crónica durante un período de 8 semanas, y mostró que hubo un aumento significativo de *Lactobacillus* y *Bifidobacteria* en aquellos sujetos que tomaron *Lactobacillus casei* cepa Shirota; asimismo, reportaron una disminución significativa en los síntomas de ansiedad en quienes tomaron los probióticos frente al grupo de control ( $p = 0,01$ ). No obstante, se requieren más estudios para examinar más a fondo la estructura y función intestinal, así como los marcadores fisiológicos asociados con la ansiedad y la depresión.

### LIMITACIONES

La evidencia científica en el campo de la nutrición y las enfermedades mentales y neurológicas ha incrementado en los últimos años. Sin embargo, aún existe una gran cantidad de limitantes, entre ellas, la ausencia de evidencia científica robusta, que explique no solo la interacción de los nutrientes con las funciones neurológicas y su relación con las enfermedades mentales, sino también las posibles rutas terapéuticas necesarias para prevenir, tratar y mitigar el desarrollo de complicaciones en este grupo particular de enfermedades.

### CONCLUSIONES

Actualmente, la nutrición en el campo de la salud mental continúa siendo un tema de controversia. Ejemplo de ello es la suplementación con vitamina D, la cual se describió en condiciones neurodegenerativas, incluidas la enfermedad de Alzheimer, la de Parkinson y la esclerosis múltiple, y de este modo es reconocida por sus efectos neuroprotectores. Asimismo, se ha demostrado que existe una clara relación entre el ácido fólico y la vitamina B<sub>12</sub> con el desarrollo de la esquizofrenia. La dieta es un factor determinante en la modulación de procesos inflamatorios, así como en la composición y función cerebral; debido a esto, se ha sugerido que el consumo de ácidos grasos omega 3 puede influir de manera positiva en estados depresivos y retrasar la progresión de la enfermedad de Alzheimer en pacientes con deterioro cognitivo leve.

Por un lado, la disbiosis de la MI se correlaciona con diversas enfermedades del sistema nervioso central, lo que incrementa el riesgo de desarrollar TDAH. No obstante, se requieren más estudios para examinar a fondo la estructura y la función intestinal, así como los marcadores fisiológicos asociados con la ansiedad y la depresión. Por otro lado, se ha postulado que la suplementación con probióticos puede disminuir los síntomas depresivos, de ansiedad y de estrés. Existe la necesidad de nuevos ensayos clínicos controlados para establecer las pautas sobre la suplementación en pacientes con trastornos psiquiátricos y enfermedades neurológicas.

## PUNTOS CLAVE Y DECLARACIÓN DE RELEVANCIA CLÍNICA

- La nutrición traslacional permite establecer un vínculo entre las ciencias básicas y la aplicación en la clínica; las enfermedades mentales y neurológicas no son la excepción.
- En años recientes, el rol de la microbiota intestinal y su participación en procesos neurobiológicos representan un pilar fundamental para la comprensión de distintas entidades clínicas y su interrelación con los micro- y macronutrientes.
- La vitamina D, el complejo B, los ácidos grasos omega 3, el yodo, entre otros, desempeñan un papel determinante en el desarrollo neuronal.
- Cerca del 20 % de la grasa en nuestro cerebro está constituida por ácidos grasos esenciales, entre los cuales destacan los ácidos grasos omega 3 y omega 6, que derivan de la dieta. Por ello, es de vital importancia el diseño de estrategias relacionadas con la terapia nutricional.
- El estrés oxidativo parece ser relevante para las enfermedades mentales. Los antioxidantes, como la coenzima Q<sub>10</sub>, el zinc y el glutatión en niveles disminuidos, se relacionan con mayor carga inflamatoria y estrés oxidativo en pacientes con depresión.

## Agradecimientos

Los autores agradecen al departamento de Nutriología de la clínica del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.

## Fuentes de financiación

La presente investigación no ha recibido patrocinio de agencias de los sectores público, comercial o sin ánimo de lucro.

## Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

## Referencias bibliográficas

1. Whiteford HA, Ferrari AJ, Degenhardt L, Feigin V, Vos T. The global burden of mental, neurological and substance use disorders: An analysis from the Global Burden of Disease Study 2010. *PLoS One*. 2015;10(2):1-14. doi: 10.1371/journal.pone.0116820.
2. Lakhani SE, Vieira KF. Nutritional therapies for mental disorders. *Nutr J*. 2008;7(1):1-8. doi: 10.1186/1475-2891-7-2.
3. Rucklidge JJ, Kaplan BJ. Nutrition and mental health. *Clin Psychol Sci*. 2016;4(6):1082-4. doi: 10.1177/2167702616641050.
4. Lim SY, Kim EJ, Kim A, Lee HJ, Choi HJ, Yang SJ. Nutritional factors affecting mental health. *Clin Nutr Res*. 2016;5(3):143. doi: 10.7762/cnr.2016.5.3.143.
5. Sarris J, Logan AC, Akbaraly TN, Amminger GP, Balanzá-Martínez V, Freeman MP, et al. Nutritional medicine as mainstream in psychiatry. *Lancet Psychiatry*. 2015;2(3):271-4. doi: 10.1016/S2215-0366(14)00051-0.
6. Marx W, Moseley G, Berk M, Jacka F. Nutritional psychiatry: The present state of the evidence. *Proc Nutr Soc*. 2017;76(4):427-36. doi: 10.1017/S0029665117002026.
7. Magistretti PJ, Allaman I. A cellular perspective on brain energy metabolism and functional imaging. *Neuron*. 2015;86(4):883-901. doi: 10.1016/j.neuron.2015.03.035.
8. Logan AC, Jacka FN. Nutritional psychiatry research: An emerging discipline and its intersection with global urbanization, environmental challenges and the evolutionary mismatch. *J Physiol Anthropol*. 2014;33(1):1-16. doi: 10.1186/1880-6805-33-22.
9. Firth J, Veronese N, Cotter J, Shivappa N, Hebert JR, Ee C, et al. What is the role of dietary inflammation in severe mental illness? A review of observational and experimental findings. *Front Psychiatry*. 2019;10:350. doi: 10.3389/fpsy.2019.00350.
10. Adan RAH, van der Beek EM, Buitelaar JK, Cryan JF, Hebebrand J, Higgs S, et al. Nutritional psychiatry: Towards improving mental health by what you eat. *Eur Neuropsychopharmacol*. 2019;29(12):1321-32. doi: 10.1016/j.euroneuro.2019.10.011.
11. Horowitz O. Food and mood: Rethinking of mental illness through nutrition. *EC Psychol Psychiatry*. 2019:1032-4.
12. Raju MSVK. Medical nutrition in mental health and disorders. *Indian J Psychiatry*. 2017;59(2):143-8. doi: 10.4103/psychiatry.IndianJPsychiatry\_193\_17.
13. Kaur J, Bhatia MS, Gautam P. Role of dietary factors in psychiatry. *Delhi Psychiatry J*. 2014;17(2):452-7.
14. Berk M, Williams LJ, Jacka FN, O'Neil A, Pasco JA, Moylan S, et al. So depression is an inflammatory disease, but where does

- the inflammation come from? *BMC Med.* 2013;11(1):1-16. doi: 10.1186/1741-7015-11-200.
15. Fernandes BS, Steiner J, Molendijk ML, Dodd S, Nardin P, Gonçalves CA, et al. C-reactive protein concentrations across the mood spectrum in bipolar disorder: A systematic review and meta-analysis. *Lancet Psychiatry.* 2016;3(12):1147-56. doi: 10.1016/S2215-0366(16)30370-4.
  16. Fernandes BS, Steiner J, Bernstein HG, Dodd S, Pasco JA, Dean OM, et al. C-reactive protein is increased in schizophrenia but is not altered by antipsychotics: Meta-analysis and implications. *Mol Psychiatry.* 2016;21(4):554-64. doi: 10.1038/mp.2015.87.
  17. Moylan S, Berk M, Dean OM, Samuni Y, Williams LJ, O'Neil A, et al. Oxidative & nitrosative stress in depression: Why so much stress? *Neurosci Biobehav Rev.* 2014;45:46-62. doi: 10.1016/j.neubiorev.2014.05.007.
  18. Liu T, Zhong S, Liao X, Chen J, He T, Lai S, et al. A meta-analysis of oxidative stress markers in depression. *PLoS One.* 2015;10(10):1-17. doi: 10.1371/journal.pone.0138904.
  19. Mörkl S, Wagner-Skacel J, Lahousen T, Lackner S, Holasek SJ, Bengesser SA, et al. The role of nutrition and the gut-brain axis in psychiatry: A review of the literature. *Neuropsychobiology.* 2020;79(1):80-8. doi: 10.1159/000492834.
  20. O'Mahony SM, Clarke G, Borre YE, Dinan TG, Cryan JF. Serotonin, tryptophan metabolism and the brain-gut-microbiome axis. *Behav Brain Res.* 2015;277:32-48. doi: 10.1016/j.bbr.2014.07.027.
  21. Lv F, Chen S, Wang L, Jiang R, Tian H, Li J, et al. The role of microbiota in the pathogenesis of schizophrenia and major depressive disorder and the possibility of targeting microbiota as a treatment option. *Oncotarget.* 2017;8(59):100899-907. doi: 10.18632/oncotarget.21284.
  22. Generoso JS, Giridharan VV, Lee J, Macedo D, Barichello T. The role of the microbiota-gut-brain axis in neuropsychiatric disorders. *Braz J Psychiatry.* 2021;43(3):293-305. doi: 10.1590/1516-4446-2020-0987.
  23. Cheng LH, Liu YW, Wu CC, Wang S, Tsai YC. Psychobiotics in mental health, neurodegenerative and neurodevelopmental disorders. *J Food Drug Anal.* 2019;27(3):632-48. doi: 10.1016/j.jfda.2019.01.002.
  24. Dinan TG, Cryan JF. Gut instincts: Microbiota as a key regulator of brain development, ageing and neurodegeneration. *J Physiol.* 2017;595(2):489-503. doi: 10.1113/JP273106.
  25. Anglin RES, Samaan Z, Walter SD, Sarah DM. Vitamin D deficiency and depression in adults: Systematic review and meta-analysis. *Br J Psychiatry.* 2013;202(2):100-7. doi: 10.1192/bjp.bp.111.106666.
  26. Hoogendijk WJG, Lips P, Dik MG, Deeg DJH, Beekman ATF, Penninx BWJH. Depression is associated with decreased 25-hydroxyvitamin D and increased parathyroid hormone levels in older adults. *Arch Gen Psychiatry.* 2008;65(5):508-12. doi: 10.1001/archpsyc.65.5.508.
  27. Fernandes de Abreu DA, Eyles D, Féron F. Vitamin D, a neuro-immunomodulator: Implications for neurodegenerative and autoimmune diseases. *Psychoneuroendocrinology.* 2009;34(1):S265-77. doi: 10.1016/j.psyneuen.2009.05.023.
  28. McGrath J. Hypothesis: Is low prenatal vitamin D a risk-modifying factor for schizophrenia? *Schizophr Res.* 1999;40(3):173-7. doi: 10.1016/s0920-9964(99)00052-3.
  29. McGrath JJ, Eyles DW, Pedersen CB, Anderson C, Ko P, Burne TH, et al. Neonatal vitamin D status and risk of schizophrenia. *Arch Gen Psychiatry.* 2010;67(9):889-94. doi: 10.1001/archgenpsychiatry.2010.110.
  30. Bhatia P, Singh N. Homocysteine excess: Delineating the possible mechanism of neurotoxicity and depression. *Fundam Clin Pharmacol.* 2015;29(6):522-8. doi: 10.1111/fcp.12145.
  31. Rathod R, Kale A, Joshi S. Novel insights into the effect of vitamin B12 and omega-3 fatty acids on brain function. *J Biomed Sci.* 2016;23:17. doi: 10.1186/s12929-016-0241-8.
  32. Hainsworth AH, Yeo NE, Weekman EM, Wilcock DM. Homocysteine, hyperhomocysteinemia and vascular contributions to cognitive impairment and dementia (VCID). *Biochim Biophys Acta.* 2016;1862(5):1008-17. doi: 10.1016/j.bbadis.2015.11.015.
  33. Levkovitz Y, Alpert JE, Brintz CE, Mischoulon D, Papakostas GI. Effects of S-adenosylmethionine augmentation of serotonin-reuptake inhibitor antidepressants on cognitive symptoms of major depressive disorder. *Eur Psychiatry.* 2012;27(7):518-21. doi: 10.1016/j.eurpsy.2011.03.006.
  34. Cao B, Sun XY, Zhang CB, Yan JJ, Zhao QQ, Yang SY, et al. Association between B vitamins and schizophrenia: A population-based case-control study. *Psychiatry Res.* 2018;259:501-5. doi: 10.1016/j.psychres.2017.11.006.
  35. Sinclair AJ, Begg D, Mathai M, Weisinger RS. Omega 3 fatty acids and the brain: Review of studies in depression. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2007;16(1):391-7.
  36. Agostoni C, Nobile M, Ciappolino V, Delvecchio G, Tesei A, Turolo S, et al. The role of omega-3 fatty acids in developmental psychopathology: A systematic review on early psychosis, autism, and ADHD. *Int J Mol Sci.* 2017;18(12):2608. doi: 10.3390/ijms18122608.
  37. Freund Levi Y, Vedin I, Cederholm T, Basun H, Faxén Irving G, Eriksdotter M, et al. Transfer of omega-3 fatty acids across the blood-brain barrier after dietary supplementation with a docosahexaenoic acid-rich omega-3 fatty acid preparation in patients with Alzheimer's disease: The OmegAD study. *J Intern Med.* 2014;275(4):428-36. doi: 10.1111/joim.12166.
  38. Grosso G, Galvano F, Marventano S, Malaguarnera M, Bucolo C, Drago F, et al. Omega-3 fatty acids and depression: scientific evidence and biological mechanisms. *Oxid Med Cell Longev.* 2014;2014:313570. doi: 10.1155/2014/313570.
  39. Sublette ME, Ellis SP, Geant AL, Mann JJ. Meta-analysis of the effects of eicosapentaenoic acid (EPA) in clinical trials in depression. *J Clin Psychiatry.* 2011;72(12):1577-84. doi: 10.4088/JCP.10m06634.

40. Hoen WP, Lijmer JG, Duran M, Wanders RJ, van Beveren NJ, de Haan L. Red blood cell polyunsaturated fatty acids measured in red blood cells and schizophrenia: A meta-analysis. *Psychiatry Res.* 2013;207(1-2):1-12. doi: 10.1016/j.psychres.2012.09.041.
41. Velasco I, Bath SC, Rayman MP. Iodine as essential nutrient during the first 1000 days of life. *Nutrients.* 2018;10(3):1-16. doi: 10.3390/nu10030290.
42. Markhus MW, Dahl L, Moe V, Abel MH, Brantsæter AL, Øyen J, et al. Maternal iodine status is associated with offspring language skills in infancy and toddlerhood. *Nutrients.* 2018;10(9). doi: 10.3390/nu10091270.
43. Pinto E, Ramos P, Vital C, Santos A, Almeida A. Iodine levels in different regions of the human brain. *J Trace Elem Med Biol.* 2020;62:126579. doi: 10.1016/j.jtemb.2020.126579.
44. Mohammed H, Marquis GS, Aboud F, Bougma K, Samuel A. Pre-pregnancy iodized salt improved children's cognitive development in randomized trial in Ethiopia. *Matern Child Nutr.* 2020;16(3):1-10. doi: 10.1111/mcn.12943.
45. Belaidi AA, Bush AI. Iron neurochemistry in Alzheimer's disease and Parkinson's disease: Targets for therapeutics. *J Neurochem.* 2016;179-97. doi: 10.1111/jnc.13425.
46. McAllum EJ, Hare DJ, Volitakis I, McLean CA, Bush AI, Finkelstein DI, et al. Regional iron distribution and soluble ferroprotein profiles in the healthy human brain. *Prog Neurobiol.* 2020;186:101744. doi: 10.1016/j.pneurobio.2019.101744.
47. Akroyd A, Gunn KN, Rankin S, Douglas M, Kleinstäuber M, Rief W, et al. Optimizing patient expectations to improve therapeutic response to medical treatment: A randomized controlled trial of iron infusion therapy. *Br J Health Psychol.* 2020;1-13. doi: 10.1111/bjhp.12435.
48. Georgieff MK, Ramel SE, Cusick SE. Nutritional influences on brain development. *Acta Paediatr Int J Paediatr.* 2018;107(8):1310-21. doi: 10.1111/apa.14287.
49. Takeuchi H, Taki Y, Nouchi R, Yokoyama R, Kotozaki Y, Nakagawa S, et al. Association of iron levels in hair with brain structures and functions in young adults. *J Trace Elem Med Biol.* 2020;58:126436. doi: 10.1016/j.jtemb.2019.126436.
50. Wang B, Zhan S, Gong T, Lee L. Iron therapy for improving psychomotor development and cognitive function in children under the age of three with iron deficiency anaemia. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;2013(6). doi: 10.1002/14651858.CD001444.pub2.
51. Arija V, Hernández-Martínez C, Tous M, Canals J, Guxens M, Fernández-Barrés S, et al. Association of iron status and intake during pregnancy with neuropsychological outcomes in children aged 7 years: The prospective birth cohort Infancia y Medio Ambiente (INMA) study. *Nutrients.* 2019;11(12):2999. doi: 10.3390/nu11122999.
52. Kassir A. Carence en fer: une perspective diagnostique et thérapeutique en psychiatrie. *Encephale.* 2017;43(1):85-9. doi: 10.1016/j.encep.2016.08.002.
53. Doenyas C. Gut microbiota, inflammation, and probiotics on neural development in autism spectrum disorder. *Neuroscience.* 2018;374:271-86.
54. Nikolova V, Zaidi SY, Young AH, Cleare AJ, Stone JM. Gut feeling: Randomized controlled trials of probiotics for the treatment of clinical depression: Systematic review and meta-analysis. *Ther Adv Psychopharmacol.* 2019;9:204512531985996. doi: 10.1177/2045125319859963.
55. Rao AV, Bested AC, Beaulne TM, Katzman MA, Iorio C, Berardi JM, et al. A randomized, double-blind, placebo-controlled pilot study of a probiotic in emotional symptoms of chronic fatigue syndrome. *Gut Pathog.* 2009;1(1):6. doi: 10.1186/1757-4749-1-6.