

# Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo

Revista de la Asociación  
Colombiana de Nutrición Clínica

**Volumen 2, número 1 - 2019**

ISSN 2619-564X (Impreso)

ISSN 2619-3906 (En línea)

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

<https://revistanutricionclinicametabolismo.org/>



**ASOCIACIÓN COLOMBIANA  
DE NUTRICIÓN CLÍNICA**

# 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.

## Editora Asociada

### **Ángela María Navas Camacho, MD, Especialista.**

Cirujana, coordinadora del Grupo de Soporte Nutricional, Clínica Reina Sofía, Bogotá, D.C, Colombia.

## Asistente de Edición

### **Lorena Montealegre Páez, MD.**

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

## Comité Editorial

### **Fanny Aldana-Parra, ND, cPhD.**

Investigadora Pontificia Universidad Javeriana, Departamento de Nutrición y Bioquímica, 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, Medellín, Colombia.

### **Mario Ramón Rodríguez, MD, Especialista.**

Cirujano, jefe del Grupo de Soporte Nutricional, Hospital Juan N. Corpas, Bogotá, D.C, Colombia.

### **Olga Lucía Pinzón Espitia, ND, PhD.**

Docente, Facultad de Nutrición, Universidad Nacional, Universidad del Rosario, Hospital Méderi, Bogotá, D.C, Colombia.

### **Sonia Echeverri, RN, MSc, FASPEN.**

Fundación Santa Fe de Bogotá, Directora Fundación Conocimiento, Bogotá, D.C, Colombia.

## Comité Asesor Científico

### **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.

### **Carlos Andrés Castro, QF, PhD.**

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

### **Carlos Andrés Santacruz, MD, Especialista.**

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

### **Dan Linetzky Waitzberg, MD, PhD.**

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

### **Gil Hardy, PhD, FRSC, FASPEN.**

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

### **Guillermo Ortiz, MD, PhD.**

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

### **María Isabel Toulson Davisson Correia, MD, PhD.**

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

### **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.*

### **Juan Bernardo Ochoa, MD, PhD.**

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

### **Lilia Yadira Cortés Sanabria, ND, PhD.**

Profesora Asociada, Pontificia Universidad Javeriana, Departamento de Nutrición y Bioquímica, 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.

### **Rafael Figueredo Grijalba, MD, MSc.**

Director del Instituto Privado de Nutrición Integral, Paraguay.

### **Rubens Feferbaum, MD, PhD.**

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

### **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.

### **Saúl Rugeles Quintero, MD, Especialista.**

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

### **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.

### **William Manzanares, MD, PhD.**

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

**ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE NUTRICIÓN CLÍNICA**  
**JUNTA DIRECTIVA 2017 – 2019**

---

**Presidente:** Charles E. Bermúdez, MD.  
**Vicepresidente:** Lina López, RN.  
**Secretaria ejecutiva:** Angélica Pérez, ND.  
**Tesorero:** Milena Puentes, QF.

**Vocales**

Yenny Cuellar Fernández, ND.  
Esperanza Moncada Parada, ND.  
Martha Elena Muñoz Peláez, ND.  
Justo Olaya Ramírez, MD.  
Jorge Rivera Echeverry, MD.

**Comité Expresidentes**

Patricia Savino Lloreda, ND.  
Jaime Escallón Mainwaring, MD.  
Saúl Rugeles Quintero, MD.  
Stella Moreno Vélez, ND.  
Óscar Jaramillo Robledo, MD.  
Álvaro Valencia, MD.

Julián Sotomayor Hernández, MD.  
Mauricio Chona Chona, MD.  
Arturo Vergara Gómez, MD.  
Claudia Angarita Gómez, ND.  
Josef Kling, MD.  
Adriana Amaya, ND.

---

**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 normas éticas internacionales (<http://publicationethics.org> y *Committee on Publication Ethics Code of Conduct for Journal Publishers*, y validada por the *International Committee of Medical Journal Editor*).

La Revista es financiada por la Asociación Colombiana de Nutrición Clínica. Sin embargo, algunos números tendrán publicidad de empresas farmacéuticas y en ningún caso las decisiones editoriales dependerán de ellas. 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.

---

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

Publicación semestral de la Asociación Colombiana de Nutrición Clínica. Esta edición consta de 500 ejemplares.

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)

**Corrección de estilo:** Sonia Echeverri, RN, MSc, FASPEN

**Corrección estilo (inglés):** Sergio Cárdenas

**Diagramación e impresión:** Grupo Distribuna

La Asociación Colombiana de Nutrición Clínica se reserva todos los derechos, inclusive los de traducción. Se prohíbe la reproducción y reimpresión, total o parcial de los artículos sin el permiso previo del Editor bajo las sanciones establecidas en las leyes, por cualquier medio o procedimiento, comprendidas la reprografía y el tratamiento informativo, y la distribución de ejemplares de ella, mediante alquiler o préstamo público.

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**

**Homenaje/Tribute**

- Doctor Érix Emilio Bozón Martínez, un pionero de la nutrición artificial en Colombia **8**  
*Dr Érix Emilio Bozón Martínez, pioneer of artificial nutrition in Colombia*  
Diana Cárdenas.

**Editoriales/Editorials**

- Aspectos éticos, políticas públicas y nuevos paradigmas en nutrición clínica y metabolismo: desafíos para la investigación **9**  
*Ethical aspects, public policies and new paradigms in clinical nutrition and metabolism: challenges for research*  
Diana Cárdenas, Charles Bermúdez.

- ¿Falta de ciencia o mala ciencia? **13**  
*Lack of science or bad science?*  
M. Isabel T. D. Correia.

**Guías de práctica clínica/Clinical practice guidelines**

- Inmunonutrición perioperatoria. Consenso de la Asociación Colombiana de Nutrición Clínica **15**  
*Perioperative Immunonutrition. The Consensus of the Colombian Clinical Nutrition Association*  
Charles Bermúdez, Álvaro Sanabria, Juan Ayala, Andrés Becerra, Mauricio Chona, Liceloth Colpas, Ana Henao, Iván Katime, Lina López, Luis Marroquín, Ricardo Merchán, Martha Muñoz, Ángela Navas, Justo Olaya, Angélica Pérez, Fernando Pereira, Milena Puentes, Mario Rodríguez, Luisa Torres, Arturo Vergara.

- Análisis comparativo de las guías de la ESPEN y la Academia de Nutrición y Dietética Americana sobre cuidado nutricional del paciente con cáncer publicadas en 2017 **29**  
*Comparative analysis of the ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients with the American Academy of Nutrition and Dietetics Oncology Evidence-Based Nutrition Practice Guideline for Adults published in 2017*  
Mónica Bejarano Rosales, Karolina Álvarez Altamirano, Vanessa Fuchs-Tarlovsky.

**Artículos de opinión/Opinion articles**

- Farmaconutrición: ¿El fin de una era? **42**  
*Pharmaconutrition: The End of an Era?*  
Gil Hardy, William Manzanares.

- Incertidumbre clínica durante la prescripción de proteína al paciente en estado crítico de Latinoamérica **47**  
*The Clinical Uncertainty During Protein Prescription in Critically Ill Latin American Patients*  
Luis Alfonso Ortiz-Reyes, Daren Heyland.

- Reflexiones sobre la Declaración de Cancún 2008: el derecho a la nutrición en los hospitales **54**  
*Reflections on the Cancun Declaration 2008: The Right to Nutrition in Hospitals*  
Humberto Arenas-Márquez.

## Artículos originales/Original articles

- Sarcopenia y fragilidad en sujetos sometidos a hemodiálisis en un centro de diálisis en el Perú **57**  
*Sarcopenia and frailty in subjects undergoing hemodialysis in a dialysis center in Perú*  
Brian Wally Mariños Cotrina, Franco Salvador Rodríguez Brown Agurto, Daniel Fernando Mendez Carbajal.

- Conocimientos y actitudes en alimentación y actividad física de los residentes de medicina familiar de una universidad en Bogotá, Colombia **65**  
*Attitude and knowledge in healthy eating and physical activity of family medicine residents from university in Bogotá, Colombia*  
Gustavo Alfonso Díaz Muñoz, Natalia Buitrago Sierra, Sión Daniela Gómez Avendaño, Mariana Gutiérrez Mojica, Carolina Ramírez Pallares.

- Estado nutricional de los pacientes con diagnóstico de Niemann-Pick tipo C en Colombia. **73**  
*Nutritional Status of Patients with Niemann-Pick type C diagnosis in Colombia*  
Liliana Ladino Meléndez, Ana Lorena Montealegre Páez, Erika Ochoa.

## Revisiones/Reviews

- ¿Proteínas de origen vegetal o de origen animal?: Una mirada a su impacto sobre la salud y el medio ambiente **79**  
*Proteins of vegetable or animal origin? A look at their impact on health and environment*  
Dayana Quesada, Georgina Gómez.

## Resúmenes del Premio ACNC-José Félix Patiño Restrepo/Summaries of the ACNC-José Félix Patiño Restrepo Award

- Divulgar investigación en nutrición, uno de los propósitos del Premio José Félix Patiño Restrepo **87**  
*Communication on nutrition research, one of the purposes of the José Félix Patiño Restrepo Award*  
Fanny Aldana-Parra.

# 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.

Es publicada cada semestre (mayo y octubre) en versiones impresa y electrónica con un enfoque multidisciplinario y con un contenido de artículos originales, casos clínicos, controversias, opinión y otros (artículos de revisión, los editoriales invitados, las reseñas de libros, artículos de opinión, entrevistas y cartas al Editor). Recibe para publicación trabajos en español, inglés y portugués, y ofrece la totalidad de su producción a la comunidad científica *online* (*open access*). No establece ningún cobro durante todo el proceso editorial para la publicación de los artículos.

## 2. Criterios para la aceptación inicial de manuscritos

La RNCM adhiere a las normas del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas. Los manuscritos deberán elaborarse siguiendo sus recomendaciones, las cuales pueden encontrar en: <http://www.icmje.org>.

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: [revistanutricionclinicametabolismo.org/enviar-articulo/](http://revistanutricionclinicametabolismo.org/enviar-articulo/). El autor recibirá un correo de confirmación iniciando de este modo el proceso de revisión del manuscrito.

Diana Cárdenas, MD, PhD.

EDITORA

Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo.

Correo electrónico: [editor-rmnc@nutricclinicacolombia.org](mailto:editor-rmnc@nutricclinicacolombia.org)

**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 que se detallan en la sección de Criterios para la aceptación inicial.

**Revisión por pares.** El segundo paso consiste en una revisión externa y anónima por pares (*peer review - 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 manuscrito 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: manuscrito aceptado/no aceptado/ nueva evaluación (sujeto a modificaciones).

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 manuscrito enviado a la Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo.

Los trabajos originales aceptados pasan a ser propiedad permanente de la RNCM y no podrán ser reproducidos en parte o totalmente sin permiso de la RNCM.

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

## 4. Secciones de la RNCM

La revista consta de las siguientes secciones:

Editorial/Editorial invitado, Artículos originales/Experimentales, Casos clínicos, Artículos de revisión/Controversias, Cartas al Editor, Otras secciones.

## 5. Normas de formato y estilo

El manuscrito deberá enviarse en formato *Word*, en español, inglés o portugués, letra Arial 12 y doble espacio. Cada componente del manuscrito deberá comenzar en una nueva página en el siguiente orden:

1. Carta de presentación
2. Manuscrito con:
  - Página del título (Autores, afiliaciones institucionales para cada autor, dirección postal del autor corresponsal)
  - Resumen/Resumen en inglés (*summary*) (250 palabras)
  - Texto (según tipo de artículo)
  - Referencias
  - Tablas y Figuras
  - Agradecimientos
  - Financiación
  - Declaración de conflicto de intereses
  - Declaración de autoría
3. Declaración de conflicto de interés (formato de la Revista)
4. Declaración de autoría (formato de la Revista)

Para una descripción detallada de las Normas de publicación por favor consultar la versión completa en: <https://revistanutricionclinicametabolismo.org/wp-content/uploads/2018/07/Informacion-para-autores.pdf>.

## 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*, disponible en: <ftp://nlmpubs.nlm.nih.gov/online/journals/>. En lo posible se evitará el empleo de expresiones como: “observaciones no publicadas” ni “comunicación personal”, pero sí pueden citarse entre paréntesis dentro del texto. Los originales aceptados, pero aún no publicados, se incluyen en las citas bibliográficas como [en prensa] (entre corchetes). Las citas bibliográficas deben compararse por comparación con los documentos originales. Los ejemplos de formatos de citas bibliográficas se encuentran en: <https://revistanutricionclinicametabolismo.org/wp-content/uploads/2018/07/Informacion-para-autores.pdf>

## 7. Política de ética, integridad y transparencia

La RNCM busca promover 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.

La RNCM se ajusta a los estándares internacionales de ética y buenas prácticas de las publicaciones. La finalidad es promover una publicación transparente y ética por lo que sus 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 (<http://publicationethics.org> y *Committee on Publication Ethics Code of Conduct for Journal Publishers*, y validada por *the International Committee of Medical Journal Editor*).

## 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 poner todas las entidades públicas o privadas que patrocinaron o las instituciones que participaron en los fondos económicos que financiaron el trabajo de investigación. Las instituciones académicas, no necesitan ser divulgadas. Por ejemplo, si una agencia gubernamental o una universidad patrocinó un estudio sobre algún producto nutricional/farmacéutico proporcionado por una compañía farmacéutica, solo necesita nombrar la compañía farmacéutica. Es importante declarar cualquier tipo de relación económica. Si no hay ninguna fuente se debe declarar “El presente estudio no tuvo financiación”.

## 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).

## 10. Declaración de Autoría

Se deberá indicar al final del manuscrito la participación de cada uno de los autores en el artículo en los siguientes aspectos: la concepción, realización y desarrollo, así como en la obtención de los datos, la interpretación de los resultados, la redacción y revisión del artículo. Diligenciar el formulario en línea (Declaración de autoría).

# Doctor Érix Emilio Bozón Martínez, un pionero de la nutrición artificial en Colombia

*Dr. Érix Emilio Bozón Martínez,  
pioneer of artificial nutrition in Colombia*

Diana Cárdenas<sup>1</sup>



Dr. Érix Emilio Bozón Martínez, 1934-2018.

El 25 de octubre de 2018 el país pierde a un maestro y pionero de la nutrición artificial. El Dr. Bozón falleció en la ciudad de Bogotá después de que su cuerpo y su alma lucharan durante varios años para ganarle la batalla a la memoria.

Fue uno de los fundadores de la Escuela Colombiana de Medicina, Universidad El Bosque, donde se desempeñó como decano de la Facultad de Medicina, director de la División de Investigaciones, director de la División de Evaluación y Planeación, vicerrector académico y Rector. Ocupó diferentes cargos e importantes posiciones honoríficas: miembro de la Sociedad Colombiana de Historia de la Medicina, miembro de la junta directiva de la Federación Médica Colombiana y magistrado del Tribunal de Ética Médica, miembro honorario de la Asociación Colombiana de Nutrición Clínica quien seguirá rindiendo homenaje a su legado con el simposio anual que lleva su nombre.

Desde el año 1969, se desempeñó como profesor de cirugía de la Universidad Nacional (Hospital San Juan de Dios) y posteriormente como decano de la facultad de medicina de la misma universidad. En 1973 el doctor Érix Bozón introdujo en Colombia la nutrición parenteral, la cual preparó y adaptó en los laboratorios de bioquímica y farmacia de la Universidad Nacional.

A partir de ese año, y gracias a su espíritu innovador los pacientes del Hospital San Juan de Dios de Bogotá se beneficiaron de lo que con tanto ímpetu él llamaba “la hiperalimentación” de los pacientes quirúrgicos.

Para quienes tuvimos el honor de tener al doctor Bozón como maestro lo recordaremos por el amor y la pasión con la que enseñaba la cirugía. Su legado en la medicina quedará por siempre grabado en la facultad de medicina de la Universidad El Bosque, y en particular, en el apoyo que le dio a la creación del grupo de Investigación en Nutrición, Genética y Metabolismo (IINGM) en el año 2009. En nombre de los investigadores del IINGM quiero hacer este homenaje al maestro y al ser humano que con alegría, pasión y amor a la medicina nos acompañó durante estos años. ¡Gracias Maestro!

*“Hagamos una composición de lugar, espacio, modo y tiempo. Ubiquémonos, en un día de 1958... una tina colocada en la antesala de los vestuarios quirúrgicos. Un cuerpo humano dentro de ella. Parecía muerto, pero no... estaba anestesiado y no sólo eso, cubierto e inmerso en hielo.”*

Recopilación histórica sobre la cirugía en el Hospital San Juan de Dios de Bogotá, «Oración Maestros de la Cirugía Colombiana»

E. BOZÓN MARTÍNEZ, 1994  
Oración Maestros de la Cirugía Colombiana, consultado el 1 de marzo 2019, disponible en: <https://docplayer.es/34932961-Oracion-maestros-de-la-cirurgia-colombiana.html>.

<sup>1</sup> IINGM, Facultad de Medicina, Universidad El Bosque



# Aspectos éticos, políticas públicas y nuevos paradigmas en nutrición clínica y metabolismo: desafíos para la investigación

## *Ethical aspects, public policies and new paradigms in clinical nutrition and metabolism: challenges for research*

Diana Cárdenas<sup>1\*</sup>, Charles Bermúdez<sup>2</sup>

La investigación en nutrición clínica tiene como objetivo, por un lado, estudiar la relación causal entre la administración de nutrientes artificiales y los desenlaces clínicos y, por otro, la determinación de los niveles requeridos de suplementación para lograr resultados específicos. El objetivo final es modular ciertos procesos inmunológicos y metabólicos para prevenir o tratar la desnutrición asociada a la enfermedad y las comorbilidades relacionadas<sup>(1)</sup>. Al igual que cualquier ciencia se basa en hechos científicos. Un hecho científico es una hipótesis que ha sido corroborada una vez confrontada a la realidad en un experimento o experiencia específica. El método científico no es especulativo y se fundamenta en hechos reales y verificados<sup>(2)</sup>. Por lo tanto, nos preguntamos: ¿Cómo se estudian los nutrientes artificiales? ¿Cómo se demuestra su beneficio clínico?

La nutrición clínica ha utilizado el método científico a través de pruebas de eficacia clínica. El punto de partida son los estudios fundamentales (*mechanistic studies* o *basic research*) donde se evalúan, con distintas metodologías (metabólica, isótopos, etc.) y en diversos niveles (celular, tisular, organismos animales o personas) los mecanismos y el papel que desempeñan los nutrientes artificiales en los procesos metabólicos durante la salud

y la enfermedad. Posteriormente a través de los ensayos controlados aleatorizados (ECA) es posible evaluar los efectos de las intervenciones con nutrientes artificiales sobre los resultados específicos. Según la medicina basada en la evidencia (*Evidence-based medicine*, EBM) el estudio debe ser aleatorio, doble ciego y controlado con placebo.

En las últimas décadas se han logrado grandes avances en la nutrición clínica. Sin embargo, persisten dudas e incertidumbres respecto a ciertos temas cruciales como pueden ser la dosis de proteína requerida por el paciente en estado crítico, la utilización de farmaconutrientes, y los criterios diagnósticos de sarcopenia y de desnutrición, entre otros. Estas dudas son aún más profundas en Latinoamérica ya que las recomendaciones de práctica clínica o ciertos parámetros se basan, en su mayoría, en referencias y guías europeas o norteamericanas que no tienen en cuenta las características propias de la población ni los problemas más relevantes de nuestra práctica clínica.

La doctora Isabel Correia en el editorial invitado “¿Falta de ciencia o mala ciencia?” del presente número cuestiona las razones de estas dudas y pone sobre la mesa aspectos muy importantes como la calidad metodológica de los estudios, el mal uso de los meta-análisis y el interés comercial o efecto *marketing* (y plantea de manera acertada la necesidad de otro editorial sobre el tema) de algunos temas actuales en nutrición clínica. Por mi parte, cuestiono las dificultades de la investigación en nutrición clínica. ¿Podremos explicar la dudosa o mala calidad de algunos estudios como consecuencia de las características particulares y las dificultades específicas de la nutrición clínica?

Antes de mencionar tres dificultades que considero relevantes y sobresalen en los artículos de este número

<sup>1</sup> Médico Cirujano, Universidad El Bosque. Profesora Asistente, Facultad de Medicina, Instituto de Investigación en Nutrición, Genética y Metabolismo, Universidad El Bosque, Bogotá, D.C, Colombia. Diploma Universitario de Dietética, Nutrición Clínica y Terapéutica, Hospital Bichat, Universidad Denis Diderot, París, France. Magister en Ciencias, Universidad René Descartes, París, France. Magister en Metabolismo y Nutrición, Universidad Paris Diderot, Francia. Magister en Relaciones Internacionales, Universidad de Lyon, Francia. Doctorado en Filosofía, Universidad de Franche-Comté, Besançon, Francia.  
\*editor-rmnc@nutriclinicacolombia.org

<sup>2</sup> Cirujano, Clínica La Colina y Clínica del Country, Bogotá., D.C, Colombia.

de la revista, es preciso constatar que la mayoría de las recomendaciones de las guías de práctica clínica se basan en niveles de evidencia bajos. Por ejemplo, las Guías de ESPEN de Nutrición en el paciente en cuidado crítico publicadas en 2018 presentan un total de 57 recomendaciones<sup>(3)</sup>. El 41 % son recomendaciones basadas en la experiencia clínica de los participantes en las guías (*GPP, Good practice points*); 33 % son de tipo B, es decir, basadas en estudios clasificados como 2 ++ (revisiones sistemáticas de alta calidad, estudios casos y controles o estudios de cohorte, ver guía para mayor detalle); 19 % recomendaciones tipo 0, es decir, estudios no analíticos, series de casos y opinión de expertos. Solo 7 % de las recomendaciones se basan en una evidencia sólida con ECA de bajo riesgo de sesgo, meta-análisis de calidad y revisiones sistemáticas. Esto significa que las decisiones aún se toman basadas en la intuición, la opinión y la experiencia individual, en otras palabras, de manera especulativa. Las opiniones podrían surgir de aquellas investigaciones fundamentales donde a partir del conocimiento básico sobre los aspectos fisiológicos del nutriente se infiere en un posible efecto benéfico en un estado patológico. Es decir, partiendo del conocimiento de la fisiopatología de la enfermedad y las acciones farmacológicas o metabólicas del nutriente es posible elaborar un razonamiento teórico de tipo “mecanicista” que permite predecir o sugerir un beneficio terapéutico. Sin embargo, estas afirmaciones pueden ser erróneas y muchas veces no ser benéficas; y además, tener efectos secundarios graves. Por ejemplo, los estudios que evalúan las propiedades antioxidantes y las acciones sobre el metabolismo de lípidos de la vitamina E, inducen a pensar que una alimentación enriquecida en esta vitamina podría asociarse a una menor mortalidad cardiovascular. Incluso los estudios observacionales en poblaciones con una alimentación rica en vitamina E muestran menor mortalidad cardiovascular.

Si bien estos conocimientos fundamentales son importantes también son fragmentados y el razonamiento teórico que lo sustenta es especulativo. Esto hace que las deducciones en este nivel no puedan garantizar la exactitud del razonamiento y sus conclusiones, en nuestro caso, la eficacia del nutriente o la intervención nutricional. Por lo tanto, los ECA se hacen indispensables, ya que siempre que sean realizados correctamente, son capaces de demostrar un beneficio real. En el caso de la vitamina E, a pesar de ECA bien hechos y con un número importante de pacientes no ha sido posible mostrar beneficio clínico de la administración de la vitamina E<sup>(4)</sup>.

Veamos el caso de la glutamina (Gln) inmunonutriente de moda en la década de los 90 y 2000. Estudios en animales han demostrado que mejora la función de barrera intestinal y tiene un efecto en el estrés oxidativo y la inhibición de los procesos inflamatorios como la activación de NF- $\kappa$ B y la producción de TNF- $\alpha$ . La cascada de regulación de señal inducida por la Gln la describen los doctores Manzanarez y Hardy en el brillante artículo publicado en el presente número. Ellos describen como la administración de Gln resulta en la supresión de muchos mediadores inflamatorios importantes incluyendo especies reactivas de oxígeno. Por lo tanto, se podría inducir que este nutriente administrado en dosis farmacológicas tendría un efecto benéfico en los pacientes sépticos o con grado severo de inflamación de las unidades de cuidados intensivos (UCI). No obstante, las guías de ESPEN, con grado A de evidencia, recomiendan no administrar Gln en forma de dipéptido en pacientes inestables o difíciles y con falla hepática o renal en la UCI. Los autores del artículo hacen énfasis en la necesidad de conocer los niveles plasmáticos de los inmunonutrientes de los pacientes antes de su suplementación y de adoptar un enfoque más farmacéutico clasificando los inmunonutrientes como medicamentos, es decir, estudiarlos bajo el paradigma de la farmaconutrición.

Este es un ejemplo que demuestra en claro la necesidad de realizar ECA en condiciones apropiadas y teniendo en cuenta algunas particularidades de la nutrición clínica.

## **ES NECESARIO CONSIDERAR LOS NUTRIENTES COMO VERDADEROS FÁRMACOS**

Los antecedentes de ingesta y los niveles plasmáticos basales del nutriente o inmunonutriente de interés pueden influir en la respuesta que se está estudiando.

En los estudios con fármacos, los investigadores se aseguran de que los participantes en las investigaciones no tengan niveles plasmáticos del fármaco que se estudia. Por el contrario, la mayoría de los estudios en nutrición no consideran los niveles basales de los nutrientes y en ocasiones tampoco se evalúa la ingesta. Se sabe que estos niveles pueden tener influencia en la respuesta esperada. Muchos nutrientes tienen umbrales, es decir, están limitados por la saturación de enzimas, el transportador o el receptor. Además, el metabolismo de muchos nutrientes es distinto en estados hipercatabólicos en comparación con la persona sana, lo que puede conllevar a deficiencias específicas o a niveles basales aumentados. Los

requerimientos no son los mismos y en el paciente en estado hipercatabólico no se trata únicamente de suplir un déficit o cubrir un requerimiento de nutrientes sino de modular una respuesta metabólica.

En los estudios clínicos, ¿si el nivel de referencia del nutriente es adecuado, se debe esperar que el resultado sea mínimo? Si lo que se desea es un efecto “suprafisiológico”, ¿cómo conocer el momento en que se llega a estos niveles si no se conoce el nivel de base? Realizar los estudios bajo el paradigma de la farmaconutrición podría dar respuesta a este punto además de un mejor conocimiento de la respuesta metabólica adaptativa al estrés.

### **EL PROBLEMA ÉTICO DE LOS GRUPOS CONTROL EN NUTRICIÓN CLÍNICA**

Un grupo control es un conjunto de individuos que no recibirá o no se verá afectado por el tratamiento estudiado y es indispensable para poder evaluar el efecto del tratamiento o la intervención. Algunos individuos pueden ser seleccionados para hacer parte de este grupo, lo cual tiene implicaciones éticas. Por ejemplo: ¿es ético estudiar un grupo de personas con sarcopenia o desnutrición sabiendo que al recibir el placebo no se corrige este estado? ¿Es ético estudiar la administración de dosis altas de proteína en el paciente en estado crítico ( $\geq 2,2$  g/kg/d) como proponen en el estudio clínico EFFORT los autores Ortiz y Heyland en el artículo que se publica en el presente número? En ambos casos, la respuesta es sí. Es decir, sí es ético siempre y cuando se aplique el principio de indeterminación clínica también conocido como incertidumbre terapéutica (*clinical equipoise*). Los individuos con sarcopenia/desnutrición y los pacientes que recibirán dosis altas de proteínas pueden hacer parte de estos estudios ya que existe duda o incertidumbre sobre la mejor opción o sobre cual debe ser el tratamiento estándar. Este concepto implica que existe una incertidumbre real sobre el beneficio del tratamiento, lo cual se cumple en el caso del estudio EFFORT. Las guías de ESPEN confirman esta duda y con un nivel de evidencia 3 y 4 (opinión de expertos) recomiendan 1,3 g/kg/día y afirman que es posible que de igual manera que con los objetivos calóricos, los objetivos óptimos de proteínas en la UCI cambien con el tiempo, y que una ingesta alta de proteínas solo sea beneficiosa si no se asocia a la sobrealimentación (exceso de calorías). Considero que estos últimos aspectos deberían ser abordados por el estudio EFFORT y otros ECA que pretendan elucidar este punto.

### **LATINOAMÉRICA NECESITA MEJORAR LA INVESTIGACIÓN EN NUTRICIÓN CLÍNICA Y REALIZAR ECA DE BUENA CALIDAD PARA CONSTRUIR SU PROPIA EVIDENCIA Y RECOMENDACIONES**

Aunque podríamos afirmar que la falta de recursos y de educación en este campo son las principales razones para que la región no construya su propio conocimiento, el vacío de políticas públicas es el verdadero punto de partida del problema. En ese sentido, la Declaración de Cartagena sobre el derecho al cuidado nutricional y la lucha contra la desnutrición, que se firmará en la asamblea extraordinaria de la FELANPE en el mes de mayo, podrá contribuir a construir políticas públicas basadas en sus principios fundamentales. El doctor Humberto Arenas expresidente de la FELANPE 2016-2018 hace una reflexión de la Declaración de Cancún de 2008 sobre el derecho a la alimentación en los hospitales, antecedente importante de la Declaración de Cartagena<sup>(5)</sup>. Además, aplaudimos los esfuerzos de la ACNC por realizar la reunión de consenso colombiano sobre inmunonutrición en el paciente quirúrgico las cuales publicamos en el presente número de la Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo.

Aquí no se pone en cuestionamiento la medicina basada en la evidencia, sino que se plantean algunos desafíos y dificultades de la investigación en nutrición clínica y en la necesidad de construir una mejor evidencia científica. Esto podría realizarse teniendo en cuenta la necesidad de considerar los nutrientes como verdaderos fármacos, los aspectos éticos de la definición de los grupos de control y la falta de recomendaciones y de evidencia científica propia en Latinoamérica.

Esperamos que la Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo sea un medio que favorezca la comunicación y la construcción del conocimiento en la nutrición clínica de la región; y por ende, mejore la calidad de la atención de los pacientes que requieren nutrición artificial la cual deberá estar basada en la mejor evidencia posible.

### **Referencias bibliográficas**

1. Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, Ballmer P, Biolo G, Bischoff SC. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. Clin Nutr 2017;36:49-64.
2. Lecourt D. La Philosophie des Sciences. Paris, PUF, 2012.
3. Singer P, Reintam Blaser A, Berger MM, Alhazzani W, Calder Ph. Casaer Mp. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. Clin Nutr. 2018;1-32.

4. Gaziano JM. Vitamin E and cardiovascular disease: observational studies. *Ann NY Acad Sci.* 2004;1031:280-91.
5. Castillo Pineda JC, Figueredo Grijalva R, Dugloszewski C, Ruy Díaz Reynoso JAS, Spolidoro Noroña JV, Matos A, et al. Declaración de Cancún: declaración internacional de Cancún sobre el derecho a la nutrición en los Hospitales. *Nutr Hosp.* 2008;23(5):413-7.



# ¿Falta de ciencia o mala ciencia?

## *Lack of science or bad science?*

M. Isabel T. D. Correia<sup>1\*</sup>

Este número de la revista contempla temas diversos, algunos de ellos directamente relacionados con puntos controversiales y otros muy “de moda” en Nutrición Clínica. Por otro lado, algunos trabajos han estado siempre presentes en distintas discusiones científicas, incluso aportando principios básicos de cualquier tratamiento nutricional, que empieza con la identificación del riesgo, pasa por el diagnóstico y sigue con los cálculos de las necesidades nutricionales.

Farmaconutrición o inmunonutrición, hace un par de años, era asunto constante en las revistas científicas y congresos de nutrición, pero en su artículo Hardy y Manzanares dan respuesta a una pregunta muy interesante “¿el fin de una era?”. ¿Será de hecho el fin de una era? O, solamente, el fin de “la moda” y el momento de evaluar cómo, para quién, cuándo, por cuánto tiempo, etc.?

El tema sarcopenia aparece en un artículo original, algo que también se ha podido observar en congresos y muchas publicaciones científicas y de media popular. ¿Estará esto relacionado con la “pseudo” complejidad del asunto u otra razón?

Ortiz y Heyland discuten acerca de las metas proteicas en pacientes en estado crítico y hacen énfasis en el principio de *equipoise* y las dificultades relacionadas. De hecho este punto sigue siendo controversial al igual que las metas calóricas, aunque se dispone de calorimetría, continúan las dificultades asociadas a la medida del gasto por este medio, no hay equipos disponibles en la práctica diaria y, se deben utilizar otros parámetros, ¿pero cuáles?

Entonces, me cuestiono sobre el por qué de estos temas tan actuales y al mismo tiempo tan antiguos que han generado estos artículos. ¿Qué está pasando con nuestra práctica nutricional para que tengamos tantas dudas, mientras al mismo tiempo, conceptos como sar-

copenia están más de moda que desnutrición (¿o serían los dos el mismo y solo una cuestión de “marketing”? – tema para un próximo editorial).

Una de las explicaciones que puede justificar algunas de estas preguntas es que, actualmente, hay tantas publicaciones que uno se pierde con las diferentes conclusiones y, para solucionar esto, se hacen meta-análisis. Se estima que cerca de un millón de trabajos son publicados al año. Hay aproximadamente 17 millones de trabajos publicados en *PubMed*, de los cuales 700.000 son estudios clínicos hechos en humanos, 1,8 millones son artículos de revisión y 160.000 revisiones sistemáticas<sup>(1)</sup>.

Desafortunadamente, el tiempo para leer todo los estudios, artículos, revisiones es corto/imposible y además, para la mayor parte de los profesionales de salud, evaluar la calidad de trabajos es un desafío, toda vez que la mayoría no ha recibido entrenamiento científico adecuado en el pregrado y gran parte no ha hecho posgrado<sup>(2)</sup>. Para empeorar la situación, la gran diferencia de resultados sobre el mismo asunto, es decir, datos controversiales, ha causado un incremento en estudios de meta-análisis para intentar solucionar las dudas.

Los meta-análisis han sido transformados en verdadera industria, de mala y equivocada calidad<sup>(3)</sup> que en lugar de ayudar han contribuido a aumentar la confusión. Otro tema muy complicado ha sido la proliferación geométrica de periódicos abiertos que publican el máximo de trabajos posibles para incrementar el lucro, toda vez que cobran la publicación directa a los autores, sin antes garantizar la buena calidad de la ciencia<sup>(4)</sup>. De esta manera, no es nada sorprendente que las dudas incrementen cada día y, nosotros en América Latina, tengamos más y más preguntas para ser contestadas.

Seguimos, en general, patrones y utilizamos guías de sociedades americanas y europeas, no siempre en consonancia con nuestras poblaciones y realidades clínicas, o peor, algunas innecesarias<sup>(5)</sup>. Además, muchas de las guías han utilizado ensayos clínicos, u otro tipo de trabajos, incluyendo, meta-análisis de calidad cuestionable<sup>(6-9)</sup>.

1 Profesora de Cirugía, Facultad de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais. Médica del equipo ETERNA, Rede Mater Dei. Belo Horizonte, MG, Brasil  
\*Isabel\_correia@uol.com.br

En consecuencia, el punto clave que me parece que está en crisis no es la falta de ciencia, sino la mala ciencia y para evaluarla en forma crítica la mayor parte de nosotros no ha sido entrenada.

El método científico es único y debería contemplar: la justificación para ejecutar el estudio (la introducción); la cuestión o cuestiones [la(s) hipótesis]; la manera como llevar a cabo el estudio – el método (igual a una receta de gastronomía – completa y con detalles) incluyendo el punto clave que es el tamaño de muestra con base en la hipótesis principal y no en variables secundarias; la presentación completa de los datos y adecuado análisis estadístico; la discusión amplia con datos de la literatura o en la ausencia de estos, la discusión sobre el aporte innovador de la investigación. ¡Así se hace ciencia!

### Referencias bibliográficas

1. Ioannidis JPA, Stuart ME, Brownlee S, Strite SA. How to survive the medical misinformation mess. *Eur J Clin Invest.* 2017;47:795-802.
2. van de Griff TC, Kroeze R. Design Thinking as a Tool for Interdisciplinary Education in Health Care. *Acad Med.* 2016;91(9):1234-8.
3. Ioannidis JP. The Mass Production of Redundant, Misleading, and Conflicted Systematic Reviews and Meta-analyses. *Milbank Q.* 2016;94(3):485-514.
4. Loew LM, Wang DN. Science communication: Quality at stake. *Science.* 2013;342(6163):1169.
5. Too many unreliable guidelines. *Prescrire Int.* 2013;22(139):164.
6. Feinstein AR, Horwitz RI. Problems in the “evidence” of “evidence-based medicine”. *Am J Med.* 1997;103(6):529-35.
7. Cosgrove L, Bursztajn HJ, Erlich DR, Wheeler EE, Shaughnessy AF. Conflicts of interest and the quality of recommendations in clinical guidelines. *J Eval Clin Pract.* 2013;19(4):674-81.
8. Kobo-Greenhut A, Notea A, Ruach M, Onn E, Hasin Y. Time to follow guidelines, protocols, and structured procedures in medical care and time to leap out. *Risk Manag Healthc Policy.* 2014;7:233-7.
9. Shaughnessy AF, Cosgrove L, Lexchin JR. The Need to Systematically Evaluate Clinical Practice Guidelines. *J Am Board Fam Med.* 2016;29(6):644-8.



# Inmunonutrición perioperatoria. Consenso de la Asociación Colombiana de Nutrición Clínica

## *Perioperative Immunonutrition.*

## *The Consensus of the Colombian Clinical Nutrition Association*

Charles Bermúdez<sup>1\*</sup>, Álvaro Sanabria<sup>2</sup>, Juan Ayala<sup>3</sup>, Andrés Becerra<sup>4</sup>, Mauricio Chona<sup>5</sup>, Liceloth Colpas<sup>6</sup>, Ana Hena<sup>7</sup>, Iván Katime<sup>8</sup>, Lina López<sup>9</sup>, Luis Marroquín<sup>10</sup>, Ricardo Merchán<sup>11</sup>, Martha Muñoz<sup>12</sup>, Ángela Navas<sup>13</sup>, Justo Olaya<sup>14</sup>, Angélica Pérez<sup>15</sup>, Fernando Pereira<sup>16</sup>, Milena Puentes<sup>17</sup>, Mario Rodríguez<sup>18</sup>, Luisa Torres<sup>19</sup>, Arturo Vergara<sup>20</sup>.

Recibido: 1 de febrero de 2019. Aceptado para publicación: 12 de marzo de 2019  
Publicado en línea, marzo 23 de 2019

### Resumen

**Introducción:** la inmunonutrición es una alternativa en pacientes quirúrgicos por sus ventajas clínicas. Se pretende unificar conceptos y desarrollar un documento de acceso y consulta fácil en relación con el uso de inmunonutrición en pacientes quirúrgicos en Colombia.

**Metodología:** se seleccionó un grupo interdisciplinario conformado por 21 expertos en nutrición clínica quienes, previa revisión de la literatura, participaron en la Reunión de Consenso. El análisis y la discusión se realizó en torno a 15 preguntas clasificadas en tres tipos: A. Fundamentos de la utilización de la inmunonutrición, B. Indicaciones, seguridad y beneficios de la inmunonutrición, C. Administración de la inmunonutrición.

**Resultados:** entre los resultados que obtuvieron consenso se encuentran: el uso de inmunonutrientes como arginina, nucleótidos, glutamina, ácidos grasos omega-3, antioxidantes y simbióticos. La inmunonutrición tiene mayor beneficio en los pacientes quirúrgicos, los pacientes malnutridos que van a ser llevados a cirugía y que sufren trauma mayor y quemaduras graves. No se encontró beneficio de la inmunonutrición en pacientes bien nutridos que van a ser llevados a cirugía electiva, cardíaca, o en pacientes con sepsis severa. Se debe usar 5 - 7 días antes de la cirugía y hasta 10 días después, de preferencia por vía oral/enteral.

**Conclusión:** existen recomendaciones para el uso de inmunonutrición que son ampliamente aceptadas, las cuales deben orientar la toma de decisiones y el uso de recursos en el sistema de salud colombiano.

**Palabras clave:** cirugía, inmunonutrición, nutrición artificial, cuidado nutricional.

### Summary

**Introduction:** Immunonutrition is an alternative for surgical patients due to its clinical advantages. The aim is to unify the concepts and develop a document of easy access and quick consultation about immunonutrition use in surgical patients in Colombia.

**Materials and methods:** An interdisciplinary group of 21 clinical nutrition experts was selected who after reviewing the literature, participated in the consensus meeting. Discussion and analysis were around 15 questions, which they classified into three types: A. Fundamentals of the use of immunonutrition, B. Indications, safety and benefits of immunonutrition, C. Administration of immunonutrition.

**Outcomes:** Among consensus outcomes, they proposed: the use of immunonutrients such as arginine, nucleotides, glutamine, omega-3 fatty acids, antioxidants and synbiotics. Immunonutrition greatest benefit was for surgical patients, malnourished patients undergoing to trauma surgery and severe burn patients. There was no benefit of immunonutrition for well-nourished patients undergoing elective surgery, severe sepsis or heart surgery. Immunonutrition must be used 5-7 days before surgery and up to 10 days later, preferably orally/enterally.

**Conclusion:** There are widely accepted recommendations for immunonutrition use. These recommendations should be useful for decision-making and for rational use of resources in healthcare system.

**Keywords:** Surgery; Immunonutrition; Artificial nutrition; Nutritional care.

1. Grupo de Soporte Nutricional, Clínica la Colina y Clínica del Country, Bogotá, D.C., Colombia.  
2. Departamento de Cirugía. Universidad de Antioquia. Fundación Colombiana de Cancerología - Clínica Vida, Medellín, Colombia.  
3. Grupo de Soporte Nutricional Clínica Los Nogales, Bogotá, D.C., Colombia.

4. Grupo de Soporte Nutricional Hospital San Vicente Fundación, Medellín, Colombia.  
5. Grupo de Soporte Nutricional Clínica Universitaria Colombia. Bogotá, D.C., Colombia.  
6. Grupo de Soporte Metabólico en Clínica Nuestra y UCI del Caribe, Servicio de Cirugía Clínica Estrios y Somedyt, Cartagena, Colombia.

7. Grupo de Soporte Nutricional Hospital Militar Central. Bogotá, D.C., Colombia.
8. Grupo de Soporte Nutricional Hospital Militar Central. Bogotá, D.C., Colombia.
9. Grupo de Soporte Nutricional Clínica Universitaria Colombia. Bogotá, D.C., Colombia.
10. Grupo de Soporte Nutricional, Clínica Cardiovascular, Soacha, Colombia.
11. Grupo de Soporte Nutricional, Clínica Colombia, Bogotá, D.C., Colombia.
12. Grupo de Soporte Nutricional Hospital General de Medellín, Colombia.
13. Grupo de Soporte Nutricional, Clínica Reina Sofía, Bogotá, D.C., Colombia.
14. Grupo de Soporte Nutricional, Hospital Hernando Moncaleano, Neiva, Colombia.
15. Facultad de Ciencias, departamento de Nutrición y Bioquímica, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, D.C., Colombia.
16. Grupo de Soporte Nutricional, Clínica Las Américas. Medellín, Colombia.
17. Liga contra el Cáncer, Bogotá, D.C., Colombia.
18. Grupo de Soporte Nutricional. Clínica Juan N. Corpas. Bogotá, D.C., Colombia.
19. Universidad Javeriana. Grupo de Soporte Nutricional. Clínica Imbanaco. Cali, Colombia.
20. Universidad de los Andes. Departamento Quirúrgico. Fundación Santa Fe de Bogotá. Bogotá, D.C., Colombia.

\*Correspondencia: Charles Bermúdez  
chebermud@yahoo.com

## INTRODUCCIÓN

La cirugía puede inducir alteraciones graves del sistema inmunitario que provocan una mayor tasa de complicaciones inflamatorias y sépticas postoperatorias<sup>(1)</sup>. La secuencia de cascadas proinflamatorias que conducen a alteraciones en el sistema inmune en los primeros días postoperatorios comienza en el momento de la lesión quirúrgica. Desde la década de los noventa, diversos estudios en nutrición se han centrado en la capacidad de modular la respuesta inmune a la lesión a través de dietas enterales especialmente formuladas<sup>(2)</sup>. Estas fórmulas llamadas inmunonutrición aportan nutrientes como arginina, glutamina y ácidos grasos  $\omega 3$  (aceite de pescado) y se han utilizado para alterar la síntesis de eicosanoides, la producción de citocinas y la función inmune con el objetivo de limitar las reacciones inmunes no deseadas después de la lesión quirúrgica<sup>(3,4)</sup>.

Existe gran cantidad de literatura disponible que sugiere las ventajas del uso de la inmunonutrición durante el periodo perioperatorio, de manera específica, mejorando los desenlaces y en consecuencia los costos de la atención<sup>(3-6)</sup>. La utilización de la inmunonutrición en postoperatorio ha mostrado que solo puede mejorar, pero no revertir, la respuesta catabólica e inmunológica posquirúrgica. Por lo tanto, es probable que comenzar la inmunonutrición en el período preoperatorio sea más efectivo porque se mejora el estado nutricional y se reducen las complicaciones postoperatorias<sup>(5)</sup>.

Aunque se ha demostrado que la inmunonutrición regula positivamente la respuesta inmune del huésped, modula la respuesta inflamatoria y mejora la síntesis de proteínas después de la cirugía, su utilización en Colombia aún es controversial. El objetivo de la

Reunión de Consenso fue proporcionar un análisis de la evidencia científica actualizada, incluidos los antecedentes, las indicaciones, las controversias y sugerencias para futuras investigaciones. Este documento presenta una síntesis del trabajo realizado por el grupo interdisciplinario de expertos y las recomendaciones para el uso adecuado de la inmunonutrición en el sistema de salud colombiano.

## METODOLOGÍA

La Asociación Colombiana de Nutrición Clínica (ACNC) reunió un grupo interdisciplinario de 21 expertos (médicos, nutricionistas, enfermeros y químicos farmacéuticos), para su selección tuvo en cuenta su participación en grupos de soporte nutricional, la profesión y ubicación (ciudad) del sitio de trabajo. Los expertos fueron signados en 5 grupos para responder 14 preguntas correspondientes a 3 temas: A. Fundamentos de la utilización de la inmunonutrición, B. Indicaciones, seguridad y beneficios de la inmunonutrición y C. Administración de la inmunonutrición (Tabla 1). El cuestionario fue realizado por el coordinador del consenso con el apoyo de la Junta Directiva de la ACNC. Se pretendió abordar todos los aspectos relevantes en el uso de Inmunonutrición en el perioperatorio. El cuestionario con las preguntas asignadas fue enviado a cada experto vía correo electrónico.

Durante un periodo de tres meses los expertos realizaron una revisión de la literatura científica y contestaron las preguntas asignadas. Durante la Reunión de Consenso realizada en diciembre 2017 se analizaron y discutieron las 14 preguntas del cuestionario. El presente artículo resume las conclusiones del Consenso.

Tabla 1. Cuestionario

<b>A. Fundamentos de la utilización de la inmunonutrición</b>
1. ¿Cuál es fundamento fisiopatológico que justifica el uso de la inmunonutrición?
2. ¿Cómo/ Cuál es la respuesta inmune a la cirugía?
3. ¿Por qué la inmunonutrición atenúa la respuesta inflamatoria?
4. ¿Qué inmunonutrientes han demostrado beneficio en la administración perioperatoria?
<b>B. Indicaciones, seguridad y beneficios de la inmunonutrición</b>
5. ¿Los fórmulas inmunoenriquecidas son seguras en cirugía?
6. ¿En qué pacientes quirúrgicos considera que existe beneficio en el uso de inmunonutrición perioperatoria?
7. ¿En qué pacientes quirúrgicos está contraindicada la inmunonutrición?
<b>C. Administración de la inmunonutrición</b>
8. ¿Cuánto tiempo previo a la cirugía se debe iniciar la terapia de inmunonutrición?
9. ¿Cuál debe ser la dosis necesaria para el beneficio planteado en la inmunonutrición preoperatoria?
10. ¿Cuál es la ruta de administración recomendada?
11. ¿Qué otras medidas no farmacológicas deberían ser usadas para mejorar los resultados cuando se emplea inmunonutrición preoperatoria?
12. ¿Qué factores hacen costo-efectivas las dietas inmunomoduladoras?
13. ¿Qué dificultades existen en Colombia para la implementación de una terapia nutricional como esta?
14. ¿Qué intervenciones reemplazaría el uso de la inmunonutrición en los pacientes en que se demuestre beneficio?

## 1. ¿Cuál es el fundamento fisiopatológico que justifica el uso de la inmunonutrición?

La cirugía es una modalidad terapéutica en un importante porcentaje de enfermedades. El acto quirúrgico involucra tres actores: el cirujano, el procedimiento quirúrgico y el paciente, los cuales persiguen desenlaces adecuados en términos de baja mortalidad y morbilidad con un impacto positivo en la calidad de vida de los pacientes.

En este sentido el paciente con patología quirúrgica se interpreta como un conjunto de factores modificables y no modificables, que son los que permiten establecer el pronóstico de la cirugía. Los factores no modificables son la edad y las enfermedades de base y los modificables son el riesgo de tromboembolismo, la anemia y el estado nutricional, siendo este último uno de los más importantes<sup>(7-9)</sup>. Sin embargo, la cirugía impone un estrés inflamatorio claramente caracterizado responsable de erradicar microorganismos, promover la adecuada cicatrización y restaurar la hemostasis, que afecta en forma directa el estado nutricional del paciente<sup>(10-13)</sup>.

La relación entre nutrición e inmunidad se reconoce hace más de 30 años y la interacción entre la nutrición y la inmunidad se establece bajo las 3 "I" en nutrición: Infección-Sistema Inmune y Respuesta Inmunológica<sup>(13,14)</sup>. Proporcional a la magnitud del estrés quirúrgico, los requerimientos calóricos, proteicos y de micronutrientes del paciente aumentan, y la malnutrición impacta negativamente la función inmune, en particular la función de los linfocitos T, la actividad del sistema de complemento, la fagocitosis y la quimiotaxis. Esto explica la razón por la cual las intervenciones quirúrgicas en pacientes malnutridos tienen desenlaces inadecuados.

Específicamente, la respuesta inflamatoria al trauma quirúrgico involucra una activación de células del sistema inmune que dependen de sustratos metabólicos tales como arginina, glutamina, ácidos grasos y nucleótidos para su adecuado funcionamiento. Esto implica un gasto acelerado de las reservas y si no se dispone de una fuente permanente, puede afectar la actividad de las células del sistema inmune. Estos sustratos, cuya fuente son los nutrientes, median la activación de las células

tanto de la respuesta inmune innata, macrófagos, células dendríticas y monocitos, así como las células de la respuesta adaptativa, específicamente linfocitos<sup>(6,15)</sup>.

El reconocimiento de nutrientes claves en la respuesta inflamatoria y su administración en dosis adecuadas permitieron el desarrollo del concepto de farmaconutrición de la mano con la inmunonutrición. Estos términos involucran la administración de estos inmunonutrientes específicos en el periodo perioperatorio.

Por lo tanto, el entendimiento de estos procesos metabólicos permitió que la terapia nutricional migrara de un simple aporte de calorías y proteínas a una intervención terapéutica nutricional que persigue modular la respuesta inmune celular (ver definiciones en Tabla 2)<sup>(3,4)</sup>.

## 2. ¿Cómo es la respuesta inmune a la cirugía?

La respuesta al estrés quirúrgico inicia en la liberación de patrones moleculares asociados a daño (DAMPs) que activan la respuesta trimodal de los sistemas: nervioso autónomo, endocrino e inmune (Figura 1). Cuando se da la respuesta innata del sistema inmune por los factores nucleares de transcripción inflamatorios, se producen interleuquinas inflamatorias que estimulan la respuesta adaptativa del sistema inmunológico con predominancia de la respuesta Th2 (antiinflamatoria). En síntesis, la respuesta inflamatoria del estrés quirúrgico iniciada por la liberación de DAMPs, a través de los receptores *Toll like* activa a este grupo celular anteriormente descrito, que induce a los factores de transcripción nuclear (NF-Kb), ensamblando la respuesta inmune, que busca favorecer un adecuado reparo del daño celular mediante una apropiada cicatrización.

Esta activación y diferenciación celular depende de nutrientes específicos ya mencionados<sup>(1,6,8,13)</sup>.

## 3. ¿Por qué la inmunonutrición, atenúa la respuesta inflamatoria?

La inmunonutrición atenúa la respuesta inflamatoria mediante:

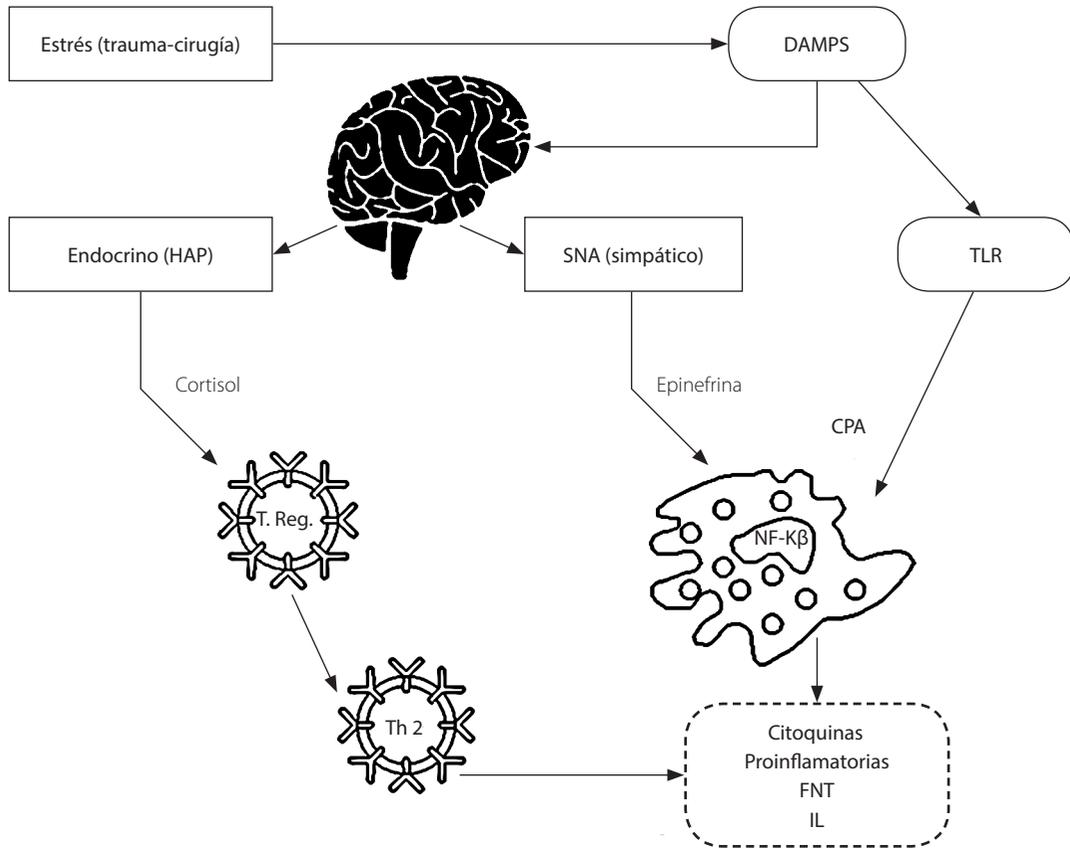
### a. Control de la activación de factores de transcripción nuclear

Las respuestas funcionales de todas las células están reguladas por un equilibrio entre las señales estimuladoras y las inhibitoras. Las señales inhibitoras de los linfocitos están mediadas por receptores inhibitoros y también por enzimas conocidas como E3 ubiquitina ligasa que marcan ciertas moléculas transmisoras de señales para su degradación, los receptores inhibitoros suelen reclutar y activar fosfatasa que contrarrestan las señales inducidas por receptores para el antígeno. Estos receptores contienen estructuras ITIM (*immunoreceptor tyrosine-based inactivation motif*) en sus colas citoplasmáticas que pueden reclutar fosfatasa con un dominio SH2 y así atenuar las señales activadoras. En los linfocitos Nk, los receptores inhibitoros llamados KIR contienen dominios extracelulares de Ig y estructuras ITIM citosólicas, las tirosinas ITIM pueden ser fosforiladas por cinasas de la familia Src ligadas a la activación del linfocito, además reclutan tirosinas fosfatasa que contienen dominios SH2 llamadas SHIP. La SHP-1 y 2 atenúan las señales iniciadas por la tirosina cinasa de los receptores activadores de los linfocitos NK, así como de los BCR y TCR en los linfocitos B y T respectivamente. La SHIP elimina fosfatos del PIP3 y de esa manera inhibe la actividad PI3-cinasa en los linfocitos NK y células inmunitarias innatas.

El receptor inhibitoro de la familia CD28, CTLA-4 (también llamado CD152) tiene la capacidad de inhi-

**Tabla 2. Glosario** <sup>(10,11,16,36)</sup>

Farmaconutriente	Son nutrientes que, a dosis mayores de las fisiológicas, producen un efecto terapéutico.
Inmunonutriente	Es un tipo de farmaconutriente que se espera que, aparte de su efecto nutricional, tenga un efecto terapéutico sobre el estado inmunológico del paciente (arginina, glutamina, omega-3, nucleótidos).
Fórmula enriquecida con inmunonutrientes	Es un producto nutricional en la cual hay una adición de inmunonutrientes.
Producto fitoterapéutico	Producto medicinal cuyas sustancias activas provienen del material de una planta medicinal o sus asociaciones, no contiene principios activos aislados y químicamente definidos.
Malnutrición (desnutrición)	Condición que resulta de una combinación de diversos grados de nutrición insuficiente o excesiva y de la actividad inflamatoria, que conduce a una alteración en la composición corporal y a una función disminuida.



**Figura 1.** Respuesta inmune frente el trauma quirúrgico. DAMPS: patrones moleculares asociados a daño; TLR: *toll like receptor*; SNA: sistema nervioso autónomo; CPA: células presentadoras de antígeno; T. Reg.: linfocitos T reguladoras; Th 2: linfocitos T2; IL: interleuquinas; FNT: factor de necrosis. Adaptado y modificado de Marik PE et al.<sup>(6)</sup>.

bir las respuestas de los linfocitos T inducidas en linfocitos T activados y tienen mayor afinidad que el CD28 por las proteínas B7.

### b. Activación de la respuesta innata antiinflamatoria Th2

La magnitud y la duración de las respuestas inmunitarias innatas están reguladas por varios mecanismos inhibidores que limitan el posible daño. Entre estas se encuentra la IL-10, la cual es una citocina producida por los macrófagos y las células dendríticas que inhibe la producción de varias citocinas inflamatorias producidas por las mismas células entre las que se incluye la IL-1, el TNF y la IL-12. Los fagocitos mononucleares producen un antagonista natural de la IL-1 que tiene una estructura homóloga a la citocinas y se une a los mismos receptores, pero carece de actividad biológica, de manera que funciona como un inhibidor competi-

tivo de la IL-1, se llama antagonista del receptor para la IL-1 (IL-1RA).

Además existen numerosas vías de transmisión de señales reguladoras negativas que bloquean las señales activadoras generadas. Estos supresores de proteínas transmisoras de señales de citocinas (SOCS) son inhibidores de las vías de transmisión de las señales JAK-STAT ligadas a receptores de citocinas, las señales del TLR en los macrófagos y en las células dendríticas inducen la expresión de proteínas SOCS, que limitan las respuestas de estas células a citocinas exógenas como los interferones del tipo I<sup>(6,15)</sup>.

### c. Mediante la producción de antioxidantes enzimáticos

Existen condiciones patológicas relacionadas con un estado conocido como estrés oxidativo, es decir, un aumento en las Especies Reactivas del Oxígeno

(ERO) asociado a una disminución en los mecanismos de detoxificación de ellas. Entre los mecanismos de defensa existe una serie de antioxidantes tanto enzimáticos como no enzimáticos que contrarrestan el efecto de las ERO. Entre estos están la súper oxido dismutasa y la catalasa que permiten la dismutación del anión superóxido ( $O_2^-$ ) a especies menos reactivas como el agua ( $O_2$  y  $H_2O$ ). En células de mamíferos existen dos tipos de SOD descritas: la enzima Cu-Zn localizada en el citosol y la enzima Mn principalmente en mitocondria. Aunque esta última enzima está bajo control de procesos reguladores inducidos, por ejemplo, por Interleuquina 6 y los glucocorticoides, ambas enzimas catalizan la reacción de dismutación con la misma eficiencia.

#### 4. ¿Qué inmunonutrientes han demostrado beneficio en la administración perioperatoria?

Se alcanzó consenso en considerar como inmunonutrientes con efecto benéfico los siguientes (Tabla 3):

1. Arginina. Los niveles altos en plasma se correlacionan con una síntesis elevada de colágeno; contribuye con una mejor utilización de la glucosa mediante la estimulación de insulina por el páncreas y mejora la sensibilidad de los tejidos a la misma. Aumenta la

expresión de los receptores TCR de los linfocitos T con mejora de su función: la cicatrización<sup>(10,19)</sup>.

2. Nucleótidos. Son moléculas formadas por la unión covalente de una pentosa, una base nitrogenada y un grupo fosfato. Son los monómeros de los ácidos nucleicos (ADN y ARN). Sirven como transportadores de energía como moléculas libres (por ejemplo, el ATP o el GTP). Constituyen los sustratos metabólicos más abundantes para todos los organismos vivos. Las purinas proporcionan la energía necesaria y los cofactores para promover la supervivencia celular y la proliferación. Las purinas y sus derivados participan ampliamente en procesos biológicos que incluyen la respuesta inmune y las interacciones entre huésped y diferentes células.
3. Glutamina. Aminoácido condicionalmente esencial en situaciones críticas, donde las necesidades exceden la producción endógena del organismo. Durante el estrés catabólico (trauma, sepsis, quemaduras) es liberado, en forma rápida, desde los depósitos musculares y el suero. Es el principal nutriente usado por el enterocito. Presenta una acción importante en el tejido linfoide asociado al intestino, modulando la respuesta inmunológica local intestinal y sistémica. Produce estabilización del conteo de linfocitos, del porcentaje de CD4 activados, de linfocitos T ayudadores y los niveles de IL-2, los cuales se relacionan

**Tabla 3. Principales inmunonutrientes** <sup>(10,11,16,36)</sup>

Arginina	Aminoácido no esencial que se convierte en esencial durante estados de estrés y enfermedad crítica. Es un sustrato para células inmunitarias especialmente para la función linfocitaria. Es un precursor de óxido nítrico e hidroxiprolina los cuales cumplen una función importante en la reparación del tejido conectivo. El déficit de arginina se caracteriza por una respuesta inmune adaptativa deficiente secundaria a anomalías en los receptores de las células T.
Glutamina	Fuente energética para macrófagos, linfocitos y enterocitos. Participa en la señalización celular, mejora la expresión de proteínas de choque térmico, previene la apoptosis, y disminuye la inflamación. La suplementación de glutamina es esencial en estados catabólicos ya que las reservas de glutamina descienden rápidamente. La deficiencia tiene como consecuencia la alteración de la función inmunológica y en la función epitelial intestinal.
Ácidos grasos omega-3	Tiene múltiples funciones antiinflamatorias como la reducción en la síntesis de eicosanoides proinflamatorios, reducción en las interacciones adhesivas endoteliales de leucocitos y plaquetas, inhibición de la expresión génica inflamatoria y estimulación de la producción de glutatión, lo que puede causar disminución en la oxidación durante la injuria.
Nucleótidos	Derivados de purinas y pirimidinas, participan en el desarrollo del sistema inmune, el crecimiento y diferenciación tisular en especial en tejidos con recambio ( <i>turnover</i> ) rápido como la piel, células de la mucosa intestinal, células de la médula ósea y linfocitos. Participan en la maduración, activación y proliferación de linfocitos, estimulan la función fagocitaria de los macrófagos, modulan la respuesta de hipersensibilidad retardada, la respuesta contra los tumores y los trasplantes, la producción de inmunoglobulinas y la respuesta a la infección.

con complicaciones sépticas del paciente con trauma múltiple, quirúrgico y quemado<sup>(10,19,29)</sup>.

4. Omega 3. Los ácidos grasos Omega 3 atenúan la producción de prostanglandinas inflamatorias y prostacilinas. Los ácidos grasos eicosapentaenoico (EPA) y docosahexaenoico (DHA), regulan la función inmune, la producción de radicales libres y proporcionan los promotores del metabolismo de los eicosanoides. El DHA y EPA son precursores de resolvinas y protectinas, los cuales favorecen la resolución de la inflamación, por reducción e inhibición del transporte de células inflamatorias y mediadores en el sitio de injuria. Después de ser metabolizados a prostanglandinas antiinflamatorias y leucotrienos, suprimen RNA para la síntesis de interleuquina 1 (IL-1) e inhiben la síntesis de factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ), la proliferación de células T CD4 y de células Th1 ayudadoras, lo que determina un mecanismo de modulación de la respuesta inflamatoria.
5. Antioxidantes postoperatorios. Los AOX atenúan los cambios energéticos celulares, protegen la circulación microvascular, reducen la peroxidación lipídica, mejoran el gasto cardíaco, reducen la cantidad de volumen necesaria para la reanimación, disminuyen y optimizan el tiempo de cicatrización de una herida.

Ácido ascórbico (Vitamina C), cofactor enzimático y antioxidante. Disminuye la peroxidación lipídica y mantiene estables los niveles de glutatión peroxidasa y de vitamina E. Los pacientes con sepsis, hemorragia, fallo multiorgánico, accidente cerebrovascular, lesión cerebral traumática o poscirugía cardíaca presentan bajas concentraciones de vitamina C en plasma, sugiriendo su consumo durante el estrés oxidativo.

Calciferol (Vitamina D), tiene un rol en la respuesta inmune innata contra bacterias, hongos y virus a través de la creación de péptidos antimicrobianos como las defensinas y la catelicidina. Estas proteínas preservan la integridad de las barreras en el tracto gastrointestinal, controlan las bacterias que usualmente residen en el tracto gastrointestinal y ayudan a resistir la invasión por otros patógenos. La hormona fisiológicamente activa también regula la ocludina, conexina y la actividad de la E-caderina, la cual es requerida para uniones estrechas, uniones *gap* y uniones adherentes en la mucosa intestinal<sup>(19,29)</sup>.

Selenio (Se), tiene un poder antioxidante e inmunomodulador. Forma parte del aminoácido selenocisteína, constituyendo las denominadas selenoproteínas, que funcionan como cofactor enzimático en

múltiples reacciones biológicas. El descenso de selenio está asociado a mayor estrés oxidativo, disfunción orgánica múltiple, complicaciones infecciosas, y el incremento de mortalidad en los pacientes en estado crítico.

Zinc (Zn), cofactor de numerosas metaloenzimas, deshidrogenasas y carboxipeptidasas implicadas en la síntesis de ADN y en diversos procesos metabólicos para los tejidos de rápido crecimiento. Se requiere homeostasis normal del zinc para un sistema inmune funcional, capacidad adecuada antioxidante, homeostasis de glucosa y cicatrización de heridas. La deficiencia de Zn se ha relacionado con involución tímica, reducción de la actividad de los linfocitos T, macrófagos y de producción de inmunoglobulinas. Los requerimientos pueden aumentar por estrés metabólico (trauma, cirugía, quemaduras) y las pérdidas por fistulas o débitos gastrointestinales elevados. El exceso de Zn puede producir efectos adversos asociados con el deterioro del estado nutricional con respecto al Cu y Fe, alteraciones en la respuesta inmune y reducción de las lipoproteínas de alta densidad.

Magnesio (Mg), tiene un rol en unión con el Zn de modulación de los niveles de TNF- $\alpha$  y expresión aumentada del factor beta de transformación del crecimiento (TGF- $\beta$ ), en el factor de crecimiento del endotelio vascular (VEGF) y en la isoforma b del factor de crecimiento de fibroblastos (b-FGF). Se ha postulado que su unión con el Zn pueden resultar en modelos para la anastomosis del tracto gastrointestinal, en disminución de los niveles de mediadores inflamatorios y en reducción de la infiltración celular.

Otros AOX importantes son la Vitamina A, que optimiza la respuesta temprana a los procesos de inflamación, mejora la síntesis proteica y de colágeno, ayuda con la epitelización y función inmune; Vitamina E, antioxidante con mecanismos similares al de otras moléculas de vitaminas liposolubles; Complejo-Vitamina B, apoyan la fase de proliferación con síntesis de proteínas y síntesis de colágeno; Cobre (Cu), colaborador en la síntesis de elastina y colágeno, Hierro (Fe) favorece la cicatrización de herida, transporte de O<sub>2</sub> y ayudar en la función inmune.

6. Simbióticos (denominación para combinación de prebióticos y probióticos). Son organismos vivos que confieren un beneficio en la salud del huésped por servir de profilaxis de infecciones postoperatorias previniendo el sobrecrecimiento bacteriano,

mejorando la función de barrera intestinal y modulando la respuesta inmune. Los prebióticos son la fibra no digerible que estimula el crecimiento o la actividad de los probióticos. Los probióticos tienen capacidad de prevenir las infecciones en pacientes sometidos a cirugía gastrointestinal y en trasplante hepático, y disminuyen las infecciones por prevención de la translocación por estabilización de la barrera intestinal. Además, estimulan el crecimiento epitelial, la secreción mucosa y la motilidad y optimizan la inmunidad innata por la estimulación de la producción de la Inmunoglobulina A secretora, estimulación de neutrófilos y por reducción de las citocinas inflamatorias<sup>(19,29,77)</sup>.

También se obtuvo consenso en considerar como inmunonutrientes carentes de beneficio, los siguientes:

1. El uso de un inmunonutriente de forma aislada y sin relación con los demás y dentro de una fórmula de nutrición específica, pues cuando se han administrado de forma aislada, no se han encontrado efectos estadísticamente significativos en los desenlaces.
2. Los productos denominados fitoterapéuticos.
3. Los productos que se promocionan como efectivos en ámbitos de ejercicio y deportes.

### 5. ¿Los fórmulas inmunoenriquecidas son seguras en cirugía?

Se obtuvo consenso al considerar que el uso de fórmulas inmunoenriquecidas son seguras en el perioperatorio, teniendo en cuenta una adecuada selección del paciente y siguiendo las recomendaciones de tiempo, vía y dosis de administración<sup>(16,17)</sup>.

### 6. ¿En qué pacientes quirúrgicos considera que existe beneficio en el uso de inmunonutrición perioperatoria?

Para responder esta pregunta se diseñó una jerarquía estructurada de los pacientes potenciales (Figura 2).

Se obtuvo consenso respecto a un beneficio clínico de la inmunonutrición (fórmulas enriquecidas con inmunonutrientes -arginina, omega 3 y ribonucleótidos) en los siguientes grupos de pacientes quirúrgicos<sup>(2,4,17-54)</sup>:

1. Los pacientes en estado de malnutrición que serán sometidos a cirugía mayor de cabeza y cuello (cirugías que implican resecciones amplias y reconstrucción con colgajo loco regional o microquirúrgico) y gastrointestinal mayor (cirugía gástrica, hepatobiliopancreática, colónica que requiere resección y

anastomosis) independiente del momento de la administración (pre o postoperatoria), del tipo de cirugía (electiva o urgente) o de la condición que indica la cirugía (enfermedad oncológica o no oncológica). Si la cirugía es electiva, la recomendación es iniciar la inmunonutrición en el preoperatorio.

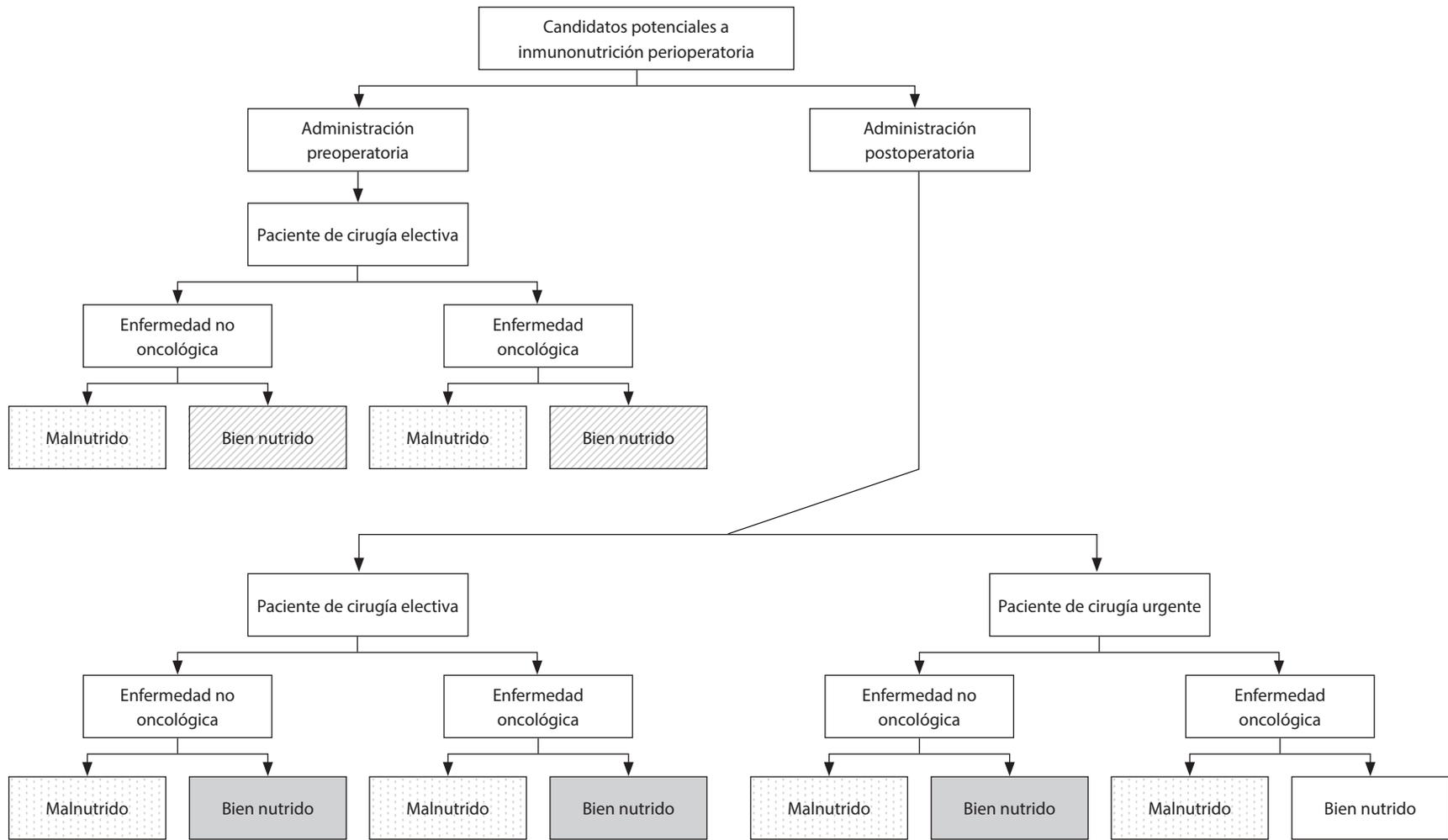
2. Pacientes con trauma mayor y quemaduras severas, independiente de su estado nutricional previo.

Se obtuvo consenso respecto a la ausencia de beneficio clínico de la inmunonutrición (fórmulas enriquecidas con inmunonutrientes -arginina, omega 3 y ribonucleótidos) en los siguientes grupos de pacientes quirúrgicos<sup>(2,4,17-54)</sup>:

1. En postoperatorio electivo o no electivo de paciente bien nutrido con enfermedad no oncológica que fue sometido a cirugía mayor de cabeza y cuello (cirugías que implican resecciones amplias y reconstrucción con colgajo loco-regional o microquirúrgico) y gastrointestinal mayor (cirugía gástrica, hepatobiliopancreática, colónica que requiere resección y anastomosis).
2. En postoperatorio electivo de pacientes bien nutrido con enfermedad oncológica que fue sometido a cirugía mayor de cabeza y cuello (cirugías que implican resecciones amplias y reconstrucción con colgajo loco-regional o microquirúrgico) y gastrointestinal mayor (cirugía gástrica, hepatobiliopancreática, colónica que requiere resección y anastomosis).
3. Pacientes con sepsis severa.
4. Pacientes de cirugía cardíaca de alto riesgo, según el Euro SCORE II mayor a 5.

No se obtuvo consenso respecto a definir el beneficio clínico de la inmunonutrición (fórmulas enriquecidas con inmunonutrientes -arginina, omega 3 y ribonucleótidos) en los siguientes grupos de pacientes quirúrgicos<sup>(3,4,17-42,55-63)</sup>:

1. En el preoperatorio electivo del paciente bien nutrido con enfermedad oncológica o no oncológica que será sometido a cirugía mayor de cabeza y cuello (cirugías que implican resecciones amplias y reconstrucción con colgajo loco-regional o microquirúrgico) y gastrointestinal mayor (cirugía gástrica, hepatobiliopancreática, colónica) que requieran resección y anastomosis.
2. En el postoperatorio urgente del paciente bien nutrido con enfermedad oncológica que fue sometido a cirugía mayor de cabeza y cuello (cirugías que implican resecciones amplias y reconstrucción con colga-



**Figura 2.** Algoritmo de recomendación de la inmunonutrición en el paciente quirúrgico. El patrón punteado indica aquellos casos donde se alcanzó consenso a favor del beneficio; el patrón oscuro aquellos en los que se alcanzó consenso en contra de beneficio y el patrón de líneas aquellos donde no se alcanzó consenso.

jo loco-regional o microquirúrgico) y gastrointestinal mayor (cirugía gástrica, hepatobiliopancreática, colónica que requiere resección y anastomosis).

3. En cirugía de trasplante (hígado, intestino, páncreas, corazón, pulmón).

### **7. ¿En qué pacientes quirúrgicos está contraindicada la Inmunonutrición?**

Se obtuvo consenso en que el uso de inmunonutrición está contraindicada en pacientes con sepsis severa, dado que uno de los componentes es la arginina, la cual es un sustrato del óxido nítrico, y en este subgrupo de pacientes se incrementaría la mortalidad<sup>(49,54,64-67)</sup>.

### **8. ¿Cuánto tiempo previo a la cirugía se debe iniciar la terapia de inmunonutrición?**

Se obtuvo consenso respecto al tiempo de administración así<sup>(21,25,26,29,47,48,53,65,68-71)</sup>:

1. En el preoperatorio se debe iniciar entre 5 y 7 días previos a la cirugía
2. En el preoperatorio, 10 o más días no han demostrado mejoría en los desenlaces clínicos.

### **9. ¿Cuál debe ser la dosis necesaria para el beneficio planteado en la inmunonutrición preoperatoria?**

Se obtuvo consenso respecto a las dosis así<sup>(21,25,26,29,47,48,53,65,68-71)</sup>:

1. Para arginina, la dosis recomendada debe ser de 6-18 g/día
2. Para ácidos grasos omega-3, la dosis recomendada debe ser 1-3 g/día
3. Menos de 6 g/día de arginina no ofrece beneficio cuando se compara con fórmulas estándar
4. No se conocen los efectos benéficos con dosis de arginina mayores a 18 g/día.

Se discutió que la administración por vía oral de estas cantidades es difícil de alcanzar dado el volumen necesario y la palatabilidad. Debe entonces, garantizarse una vía de administración enteral por sonda, cuando el paciente no alcanza las metas por vía oral.

### **10. ¿Cuál es la ruta de administración recomendada?**

Se obtuvo consenso respecto a la vía así<sup>(21,25,26,29,47,48,53,65,68-71)</sup>:

1. La vía recomendada es la vía oral o enteral por sonda
2. No existe presentación para uso parenteral disponible que pueda recomendarse.

### **11. ¿Qué otras medidas no farmacológicas deberían ser usadas para mejorar los resultados cuando se emplea inmunonutrición preoperatoria?**

Se obtuvo consenso respecto a las medidas farmacológicas asociadas a la inmunonutrición así:

1. Se deben iniciar maniobras para el control de la hiperglicemia
2. Se deben asociar medidas para disminuir el peso en obesos Grado II y III (dieta y ejercicio)
3. Se deben iniciar maniobras para disminuir el tabaquismo
4. Se deben implementar estrategias para recuperación postoperatoria (Protocolo ERAS)
5. No se conocen los efectos de las dietas ricas en antioxidantes u omega-3 aislado, por lo cual no es posible realizar una recomendación.

### **12. ¿Qué factores hacen costo-efectivas las dietas inmunomoduladoras?**

Se obtuvo consenso respecto a los factores que hacen costo-efectivas las dietas inmunomoduladoras así<sup>(29,72-76)</sup>:

1. En paciente malnutridos hay disminución en los días de estancia hospitalaria, días de estancia en UCI e infecciones asociadas al cuidado de la salud.
2. No existe información acerca del impacto en otros desenlaces.

Se consideró que la disponibilidad de fórmulas en el país y su precio actual junto con la falta de adherencia al tratamiento pueden afectar la costo-efectividad.

### **13. ¿Qué dificultades existen en Colombia para la implementación de una terapia nutricional como esta?**

Se obtuvo consenso respecto a las dificultades de implementación así<sup>(12)</sup>:

1. Existe un desconocimiento importante de las potenciales ventajas clínicas del uso de inmunonutrición
2. Hay una ausencia de protocolos clínicos estandarizados para el uso de la inmunonutrición
3. Su administración rutinaria requiere áreas físicas específicas para preparación que no existen en todas las instituciones

4. La disponibilidad de fórmulas en el país es limitada
5. Los costos actuales de las fórmulas son muy altos
6. Las características de las fórmulas en relación con su palatabilidad y tolerancia son pobres, lo que hace que la administración oral sea difícil. Esto determina una pérdida de adherencia al tratamiento que compromete las potenciales ventajas clínicas.

#### 14. ¿Qué intervenciones reemplazaría el uso de la inmunonutrición en los pacientes en que se demuestre beneficio?

Se obtuvo consenso respecto a que el uso rutinario en los casos enunciados previamente reemplaza el uso de la nutrición estándar y solo tendría un aumento marginal en el costo del tratamiento.

### CONCLUSIONES

Se han planteado recomendaciones respecto al uso de inmunonutrición en el paciente con patología quirúrgica en el periodo perioperatorio, las cuales han sido adaptadas a nuestras condiciones locales como país, en cuanto a la disponibilidad, costos, barreras y beneficios demostrados en los subgrupos de pacientes.

Este consenso permite unificar conceptos, y brinda unos parámetros basados en la literatura y la experiencia de los expertos para un uso adecuado de inmunonutrición en el periodo perioperatorio.

### Financiación

El presente consenso fue financiado por la ACNC.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses en relación al consenso.

### Referencias bibliográficas

1. Meakins JL. Host defense mechanisms in surgical patients: effect of surgery and trauma. *Acta Chir Scand Suppl.* 1989;50: 43- 53.
2. Heys SD, Walker LG, Smith I, Eremin O. Enteral nutritional supplementation with key nutrients in patients with critical illness and cancer: a meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Ann Surg.* 1999;229(4): 467- 77.
3. Stableforth WD, Thomas S, Lewis SJ. A systematic review of the role of immunonutrition in patients undergoing surgery for head and neck cancer. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2009;38(2):103-10.

4. Zhang Y, Gu Y, Guo T, Li Y, Cai H. Perioperative immunonutrition for gastrointestinal cancer: a systematic review of randomized controlled trials. *Surg Oncol.* 2012;21(2):e87-95.
5. Senkal M, Zumtobel V, Bauer KH, Marpe B, Wolfram G, Frei A, et al. Outcome and Cost-effectiveness of Perioperative Enteral Immunonutrition in Patients Undergoing Elective Upper Gastrointestinal Tract Surgery. A Prospective Randomized Study. *Arch Surg.* 1999;134(12):1309-16.
6. Marik PE, Flemmer M. The immune response to surgery and trauma: Implications for treatment. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;73(4):801-808.
7. Veterans Affairs Total Parenteral Nutrition Cooperative Study Group. Perioperative total parenteral nutrition in surgical patients. *N Engl J Med.* 1991;325(8):525-32.
8. Heyland DK. Immunonutrition in the critically ill patient: putting the cart before the horse? *Nutr Clin Pract.* 2002;17(5):267-72.
9. Heyland DK, Novak F. Immunonutrition in the critically ill patient: more harm than good? *J Parenter Enteral Nutr.* 2001;25(2 Suppl):S51-56.
10. Koretz RL. Immunonutrition: fact, fantasy, and future. *Curr Gastroenterol Rep.* 2002;4(4):332-7.
11. McCowen KC, Bistrian BR. Immunonutrition: problematic or problem solving? *Am J Clin Nutr.* 2003;77(4):764-70.
12. Bermudez C, Sanabria Á, Vega V. Soporte nutricional del paciente adulto. Resultados de la reunión de consenso de la Asociación Colombiana de Nutrición Clínica. *Rev Colomb Cir.* 2013;28(2):15.
13. Lin E, Calvano SE, Lowry SF. Cytokine response in abdominal surgery. En: Schein M, Wise L, eds. *Cytokines and the Abdominal Surgeon.* Austin: Landes,1998. p.17-34.
14. Uauy R. Academic-industry partnerships in addressing nutrition--[infection-immunity-inflammation] interactions. *Br J Nutr.* 2007;98 Suppl 1:S17-23.
15. Suchner U, Kuhn KS, Furst P. The scientific basis of immunonutrition. *Proc Nutr Soc.* 2000;59(4):553-63.
16. Kudsk KA. Immunonutrition in surgery and critical care. *Annu Rev Nutr.* 2006;26:463-79.
17. Zheng Y, Li F, Qi B, Luo B, Sun H, Liu S, et al. Application of perioperative immunonutrition for gastrointestinal surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2007;16(Suppl)1:253-7.
18. Braga M, Gianotti L, Radaelli G, Vignali A, Mari G, Gentilini O, et al. Perioperative immunonutrition in patients undergoing cancer surgery: results of a randomized double-blind phase 3 trial. *Arch Surg.* 1999;134(4):428-33.
19. Cerantola Y, Hubner M, Grass F, Demartines N, Schäfer M. Immunonutrition in gastrointestinal surgery. *Br J Surg.* 2011;98(1):37-48.
20. de Luis DA, Izaola O, Aller R, Cuellar L, Terroba MC. A randomized clinical trial with oral Immunonutrition (omega3-

- enhanced formula vs. arginine-enhanced formula) in ambulatory head and neck cancer patients. *Ann Nutr Metab.* 2005;49(2):95-9.
21. Fujitani K, Tsujinaka T, Fujita J, Miyashiro I, Imamura H, Kimura Y, et al. Prospective randomized trial of preoperative enteral immunonutrition followed by elective total gastrectomy for gastric cancer. *Br J Surg.* 2012;99(5):621-9.
  22. Gade J, Levring T, Hillingso J, Hansen CP, Andersen JR. The Effect of Preoperative Oral Immunonutrition on Complications and Length of Hospital Stay After Elective Surgery for Pancreatic Cancer--A Randomized Controlled Trial. *Nutr Cancer.* 2016;68(2):225-33.
  23. Helminen H, Raitanen M, Kellosalo J. Immunonutrition in elective gastrointestinal surgery patients. *Scand J Surg.* 2007;96(1):46-50.
  24. Ida S, Hiki N, Cho H, Sakamaki K, Ito S, Fujitani K, et al. Randomized clinical trial comparing standard diet with perioperative oral immunonutrition in total gastrectomy for gastric cancer. *Br J Surg.* 2017;104(4):377-83.
  25. Luo Z, Wang J, Zhang Z, Li H, Huang L, Qiao Y, et al. Efficacy of Early Enteral Immunonutrition on Immune Function and Clinical Outcome for Postoperative Patients With Gastrointestinal Cancer. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2017;148607117715439.
  26. Marano L, Porfidia R, Pezzella M, Grassia M, Petrillo M, Esposito G, et al. Clinical and immunological impact of early postoperative enteral immunonutrition after total gastrectomy in gastric cancer patients: a prospective randomized study. *Ann Surg Oncol.* 2013;20(12):3912-3918.
  27. Moskovitz DN, Kim YI. Does perioperative immunonutrition reduce postoperative complications in patients with gastrointestinal cancer undergoing operations? *Nutr Rev.* 2004;62(11):443-7.
  28. Mudge L, Isenring E, Jamieson GG. Immunonutrition in patients undergoing esophageal cancer resection. *Dis Esophagus.* 2011;24(3):160-5.
  29. Hegazi R, Hustead D, Evans D. Preoperative Standard Oral Nutrition Supplements vs Immunonutrition: Results of a Systematic Review and Meta Analysis. *Am Coll Surg.* Vol. 219, No. 5, November 2014.
  30. Sodergren MH, Jethwa P, Kumar S, Duncan HD, Johns T, Pearce CB. Immunonutrition in patients undergoing major upper gastrointestinal surgery: a prospective double-blind randomised controlled study. *Scand J Surg.* 2010;99(3):153-161.
  31. Song GM, Liu XL, Bian W, Wu J, Deng YH, Zhang H, et al. Systematic review with network meta-analysis: comparative efficacy of different enteral immunonutrition formulas in patients underwent gastrectomy. *Oncotarget.* 2017;8(14):23376-8.
  32. Song GM, Tian X, Liang H, Yi LJ, Zhou JG, Zeng Z, et al. Role of Enteral Immunonutrition in Patients Undergoing Surgery for Gastric Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Medicine (Baltimore).* 2015;94(31):e1311.
  33. Song GM, Tian X, Zhang L, Ou YX, Yi LJ, Shuai T, et al. Immunonutrition Support for Patients Undergoing Surgery for Gastrointestinal Malignancy: Preoperative, Postoperative, or Perioperative? A Bayesian Network Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Medicine (Baltimore).* 2015;94(29):e1225.
  34. Wong CS, Aly EH. The effects of enteral immunonutrition in upper gastrointestinal surgery: A systematic review and meta-analysis. *Int J Surg.* 2016;29:137-50.
  35. Xu J, Zhong Y, Jing D, Wu Z. Preoperative enteral immunonutrition improves postoperative outcome in patients with gastrointestinal cancer. *World J Surg.* 2006;30(7):1284-9.
  36. Yildiz SY, Yazicioglu MB, Tiryaki C, Ciftci A, Boyacioglu Z. The effect of enteral immunonutrition in upper gastrointestinal surgery for cancer: a prospective study. *Turk J Med Sci.* 2016;46(2):393-400.
  37. Falewee MN, Schilf A, Boufflers E, Cartier C, Bachmann P, Pressoir M, et al. Reduced infections with perioperative immunonutrition in head and neck cancer: exploratory results of a multicenter, prospective, randomized, double-blind study. *Clin Nutr.* 2014;33(5):776-84.
  38. Machon C, Thezenas S, Dupuy AM, Assenat E, Michel F, Mas E, et al. Immunonutrition before and during radiochemotherapy: improvement of inflammatory parameters in head and neck cancer patients. *Supportive Care Cancer.* 2012;20(12):3129-35.
  39. Riso S, Aluffi P, Brugnani M, Farinetti F, Pia F, D'Andrea F. Postoperative enteral immunonutrition in head and neck cancer patients. *Clin Nutr.* 2000;19(6):407-12.
  40. Sorensen D, McCarthy M, Baumgartner B, Demars S. Perioperative immunonutrition in head and neck cancer. *Laryngoscope.* 2009;119(7):1358-64.
  41. Turnock A, Calder PC, West AL, Izzard M, Morton RP, Plank LD. Perioperative immunonutrition in well-nourished patients undergoing surgery for head and neck cancer: evaluation of inflammatory and immunologic outcomes. *Nutrients.* 2013;5(4):1186-99.
  42. Vasson MP, Talvas J, Perche O, Dillies AF, Bachmann P, Pezet D, et al. Immunonutrition improves functional capacities in head and neck and esophageal cancer patients undergoing radiochemotherapy: a randomized clinical trial. *Clin Nutr.* 2014;33(2):204-10.
  43. Farreras N, Artigas V, Cardona D, Rius X, Trias M, Gonzalez JA. Effect of early postoperative enteral immunonutrition on wound healing in patients undergoing surgery for gastric cancer. *Clin Nutr.* 2005;24(1):55-65.
  44. Kamocki Z, Matowicka-Karna J, Gryko M, Zareba K, Kedra B, Kemon H. The effect of perioperative immunonutrition on the phagocytic activity of blood platelets in advanced gastric cancer patients. *Clin Dev Immunol.* 2013;2013:435672.
  45. Klek S, Szybinski P, Szczepanek K. Perioperative immunonutrition in surgical cancer patients: a summary of a decade of research. *World J Surg.* 2014;38(4):803-12.

46. Mabvuure NT, Roman A, Khan OA. Enteral immunonutrition versus standard enteral nutrition for patients undergoing oesophagogastric resection for cancer. *Int J Surg*. 2013;11(2):122-7.
47. Qiang H, Hang L, Shui SY. The curative effect of early use of enteral immunonutrition in postoperative gastric cancer: a meta-analysis. *Minerva Gastroenterol Dietol*. 2017;63(3):285-92.
48. Bastian L, Weimann A. Immunonutrition in patients after multiple trauma. *Br J Nutr*. 2002;87(Suppl 1): S133-134.
49. Beale RJ, Bryg DJ, Bihari DJ. Immunonutrition in the critically ill: a systematic review of clinical outcome. *Crit Care Med*. 1999;27(12):2799-805.
50. Calder PC. Immunonutrition in surgical and critically ill patients. *Br J Nutr*. 2007;98(Suppl 1):S133-9.
51. Chuntrasakul C, Siltham S, Sarasombath S, Sittapirochana C, Leowattana W, Chockvivatanavanit S, et al. Comparison of a immunonutrition formula enriched arginine, glutamine and omega-3 fatty acid, with a currently high-enriched enteral nutrition for trauma patients. *J Med Assoc Thai*. 2003;86(6):552-61.
52. Li SL, Xu YH, Wang X, Liu XF, Zhao L. Effects of enteral immunonutrition on immune function in patients with multiple trauma. *World J Emerg Med*. 2011;2(3):206-9.
53. Lorenz KJ, Schallert R, Daniel V. Immunonutrition - the influence of early postoperative glutamine supplementation in enteral/parenteral nutrition on immune response, wound healing and length of hospital stay in multiple trauma patients and patients after extensive surgery. *GMS Interdiscip Plast Reconstr Surg DGPW*. 2015;4:Doc15.
54. Marik PE, Zaloga GP. Immunonutrition in critically ill patients: a systematic review and analysis of the literature. *Intensive Care Med*. 2008;34(11):1980-90.
55. Alexander JW. Role of immunonutrition in reducing complications following organ transplantation. *Transplant Proc*. 2000;32(3):574-5.
56. Alexander JW. Immunonutrition in kidney and liver transplant recipients. *Exp Clin Transplant*. 2014;12(Suppl 1):34-37.
57. Bharadwaj S, Rivas JM, Jevonn A, Hanouneh I, Steiger E. Immunonutrition in patients undergoing liver transplantation: Too premature to draw conclusions. *Hepatology*. 2016;63(5):1741-2.
58. Kota H, Chamberlain RS. Immunonutrition Is Associated With a Decreased Incidence of Graft-Versus-Host Disease in Bone Marrow Transplant Recipients: A Meta-Analysis. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2017;41(8):1286-92.
59. Lei Q, Wang X, Zheng H, Bi J, Tan S, Li N. Peri-operative immunonutrition in patients undergoing liver transplantation: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2015;24(4):583-90.
60. Nagata S, Shirabe K, Sugimachi K, Ikegami T, Yoshizumi T, Uchiyama H, et al. Pilot study of preoperative immunonutrition with antioxidants in living donor liver transplantation donors. *Fukuoka Igaku Zasshi*. 2013;104(12):530-8.
61. Nickkholgh A, Schneider H, Encke J, Buchler MW, Schmidt J, Schemmer P. PROUD: Effects of preoperative long-term immunonutrition in patients listed for liver transplantation. *Trials*. 2007;8:20.
62. Plank LD, Mathur S, Gane EJ, Peng SL, Gillanders LK, McLroy K, et al. Perioperative immunonutrition in patients undergoing liver transplantation: a randomized double-blind trial. *Hepatology*. 2015;61(2):639-47.
63. Plank LD, McCall JL, Gane EJ, Rafique M, Gillanders LK, McLroy K, et al. Pre- and postoperative immunonutrition in patients undergoing liver transplantation: a pilot study of safety and efficacy. *Clin Nutr*. 2005;24(2):288-96.
64. Bertolini G, Iapichino G, Radrizzani D, Facchini R, Simini B, Bruzzone P, et al. Early enteral immunonutrition in patients with severe sepsis: results of an interim analysis of a randomized multicentre clinical trial. *Intensive Care Med*. 2003;29(5):834-40.
65. Briassoulis G, Filippou O, Hatzi E, Papassotiriou I, Hatzis T. Early enteral administration of immunonutrition in critically ill children: results of a blinded randomized controlled clinical trial. *Nutrition*. 2005;21(7-8):799-807.
66. Heyland DK, Samis A. Does immunonutrition in patients with sepsis do more harm than good? *Intensive Care Med*. 2003;29(5):669-71.
67. Knight DJW. Immunonutrition: increased mortality is associated with immunonutrition in sepsis. *BMJ*. 2003;327(7416):682-683.
68. Alivizatos V, Athanasopoulos P, Makris N, Karageorgos N. Early postoperative glutamine-supplemented parenteral nutrition versus enteral immunonutrition in cancer patients undergoing major gastrointestinal surgery. *J BUON*. 2005;10(1):119-22.
69. Atkinson S, Sieffert E, Bihari D. A prospective, randomized, double-blind, controlled clinical trial of enteral immunonutrition in the critically ill. *Guy's Hospital Intensive Care Group. Crit Care Med*. 1998;26(7):1164-72.
70. Bharadwaj S, Trivax B, Tandon P, Alkam B, Hanouneh I, Steiger E. Should perioperative immunonutrition for elective surgery be the current standard of care? *Gastroenterol Rep (Oxf)*. 2016;4(2):87-95.
71. Radrizzani D, Bertolini G, Facchini R, Simini B, Bruzzone P, Zanforlin G, et al. Early enteral immunonutrition vs. parenteral nutrition in critically ill patients without severe sepsis: a randomized clinical trial. *Intensive Care Med*. 2006;32(8):1191-8.
72. Banerjee S, Garrison LP, Danel A, Ochoa Gautier JB, Flum DR. Effects of arginine-based immunonutrition on inpatient total costs and hospitalization outcomes for patients undergoing colorectal surgery. *Nutrition*. 2017;42:106-13.
73. Braga M, Gianotti L. Preoperative immunonutrition: cost-benefit analysis. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2005;29(1 Suppl):S57-61.

74. Gianotti L, Braga M, Frei A, Greiner R, Di Carlo V. Health care resources consumed to treat postoperative infections: cost saving by perioperative immunonutrition. *Shock*. 2000;14(3):325-30.
75. dos Reis AM, Kabke GB, Fruchtenicht AVG, Barreiro TD, Moreira LF. Cost-Effectiveness of Perioperative Immunonutrition in Gastrointestinal Oncologic Surgery: A Systematic Review. *Arq Bras Cir Dig*. 2016;29(2):121-5.
76. Senkal M, Mumme A, Eickhoff U, Geier B, Späth G, Wulfert D, et al. Early postoperative enteral immunonutrition: clinical outcome and cost-comparison analysis in surgical patients. *Crit Care Med*. 1997;25(9):1489-96.
77. Zhiping Y, Qiong W, Yunfang L, Daiming F. Effect of Perioperative Probiotics and Synbiotics on Postoperative Infections After Gastrointestinal Surgery: A Systematic Review With Meta-Analysis. *JPEN*. 2017;41(6):1051–1062.



# Análisis comparativo de las guías de la ESPEN y la Academia de Nutrición y Dietética Americana sobre cuidado nutricional del paciente con cáncer publicadas en 2017

## *Comparative analysis of the ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients with the American Academy of Nutrition and Dietetics Oncology Evidence-Based Nutrition Practice Guideline for Adults published in 2017*

Mónica Bejarano Rosales<sup>1</sup>, Karolina Álvarez Altamirano<sup>1</sup>, Vanessa Fuchs-Tarlovsky<sup>1\*</sup>

Recibido: 5 de diciembre de 2018. Aceptado para publicación: 25 de enero de 2019  
Publicado en línea, febrero 14 de 2019

### Resumen

**Introducción:** en los últimos años se han desarrollado guías clínicas y recomendaciones prácticas elaboradas de manera consensual que promueven y sensibilizan sobre la importancia del cuidado nutricional en los pacientes con cáncer.

**Objetivo:** comparar las guías de la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (*European Society for Clinical Nutrition and Metabolism, ESPEN*) y de la Academia de Nutrición y Dietética Americana (Academia) publicadas en 2017.

**Metodología:** se realizó un análisis cualitativo y comparativo de las guías ESPEN y de la Academia. Se presenta una síntesis de los principales resultados.

**Resultados:** se encontró que a pesar de que las guías comparten un objetivo común, se diferencian en el objetivo y la población objeto. Mientras las guías de la Academia tienen como objetivo actualizar y dar continuidad a las guías publicadas en años anteriores, centradas en el abordaje integral de la nutrición oncológica por parte del nutricionista, las guías de ESPEN tienen como objetivo traducir la evidencia actual y la opinión de expertos en recomendaciones dirigidas a equipos multidisciplinarios responsables de la identificación, prevención y tratamiento de la desnutrición del paciente oncológico.

**Conclusión:** se concluye que ambas guías proporcionan declaraciones sobre qué hacer en la práctica clínica, y orientar a las personas para que puedan auditar, comparar y mejorar potencialmente su desempeño profesional. Las guías, aunque presentan diferencias en ciertos temas, son una herramienta útil que orienta la práctica del cuidado nutricional en oncología.

**Palabras clave:** guías nutricionales, oncología, ESPEN, Academia, cuidado nutricional.

### Summary

In the last years, different societies published clinical guidelines to provide evidence into practical recommendations in a consensual manner that promote and raise awareness of the importance of nutritional care in cancer patients.

We compared the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) with those developed by the American Academy of Nutrition and Dietetics (Academy) published in 2017, and we found that both guides share a common objective, to establish practical recommendations based on evidence for the nutritional care in oncology patients. However, two main aspects differentiate them: the target audience and the thematic scope.

The aim of Academy guidelines to update the guides published in previous years and focus on addressing the integral practice of oncological nutrition. The ESPEN guidelines aim to translate the current evidence and the opinion of experts into recommendations for professionals of multidisciplinary teams responsible for the identification, prevention and treatment of malnutrition.

We concluded that both the ESPEN Guidelines and the Academy guides provide statements on what to do in clinical practice and which people can potentially audit compare and improve their practices. The guides, although they present differences in certain topics, are a useful tool that guides the practice of nutritional care in oncology.

**Keywords:** Nutritional guides; Oncology; ESPEN; Academy; Nutritional care.

\*Correspondencia: Vanessa Fuchs-Tarlovsky  
vanessafuchs@hotmail.com

<sup>1</sup> Servicio de Nutrición Clínica, Hospital General de México.

## INTRODUCCIÓN

El cáncer es una de las primeras causas de muerte en el mundo. En el año 2012 se le atribuyeron 8,2 millones de muertes, de las cuales 70 % se produjeron en África, Asia, América Central y Sudamérica. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) se prevé que el número de casos de cáncer aumente de los 14,1 millones registrados en 2012 a 21,6 millones en 2030<sup>(1)</sup>.

Los pacientes con cáncer tienen un riesgo particularmente alto de desnutrición porque tanto la enfermedad como sus tratamientos tienen implicaciones en su estado nutricional. Se estima que la muerte de 10 % a 20 % de los pacientes con cáncer se puede atribuir a la desnutrición más que a la malignidad en sí misma<sup>(2,3)</sup>. El impacto de la alteración del estado nutricional, en especial del peso y de la pérdida de la masa muscular, es importante sobre el pronóstico, la evolución, la calidad de vida y la tolerancia al tratamiento<sup>(4,5)</sup>. En el estudio de Martin *et al*, realizado en 8160 pacientes europeos y canadienses con estadios avanzados de cáncer, se muestra que un Índice de Masa Corporal (IMC) bajo (< 20 kg/m<sup>2</sup>) y el porcentaje de pérdida de peso predijeron de manera independiente la supervivencia general de estos pacientes<sup>(6)</sup>. Los pacientes con IMC  $\geq$  25,0 kg/m<sup>2</sup> y con un peso estable tuvieron la supervivencia más larga (20,9 meses, IC 95 %, 17,9 a 23,9 meses)<sup>(6)</sup>.

A pesar de que la nutrición es considerada un aspecto importante en la atención integral del paciente con cáncer, estudios recientes en hospitales europeos encontraron que solo entre 30 % y 60 % de los pacientes con cáncer que estaban en riesgo de desnutrición recibieron apoyo nutricional: suplementos orales, nutrición parenteral y nutrición enteral<sup>(7)</sup>. En otro estudio europeo los médicos clasificaron en forma errónea, en 40 % de los casos, la severidad de la desnutrición relacionada con el cáncer. Como resultado, muchos pacientes con desnutrición severa no recibieron las intervenciones nutricionales. Incluso cuando los médicos reconocieron la desnutrición relacionada con el cáncer, los pacientes y sus familiares a menudo subestimaron su presencia<sup>(8)</sup>.

Por lo tanto, aunque la oncología es una de las áreas de la medicina donde los avances terapéuticos recientes han logrado mejorar los resultados para los pacientes, la alta prevalencia de desnutrición que acompaña esta patología puede limitar su respuesta, en especial, si no se realiza un adecuado cuidado nutricional. Esto justifica la necesidad de un abordaje nutricional basado en estándares científicos<sup>(9,10)</sup>. En los últimos años, se han desarrollado guías clínicas que buscan traducir

la evidencia científica en recomendaciones prácticas de manera consensual con el fin de promover y sensibilizar sobre la importancia de un adecuado cuidado nutricional. En las guías se presentan recomendaciones generales y un pequeño número de recomendaciones específicas para situaciones comunes<sup>(11-14)</sup>. Con el propósito de emitir guías para la práctica clínica más amplias y profundas, durante el año 2017, la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN, por sus siglas en inglés) y la Academia de Nutrición y Dietética Americana (Academia) publicaron las guías prácticas sobre la nutrición en el paciente con cáncer<sup>(10,15)</sup>. Aunque el tratamiento nutricional de estos pacientes es la temática común de estas guías, se presentan diferencias que merece la pena analizar.

En consecuencia, el objetivo de este trabajo es hacer una comparación entre las recomendaciones de la guía de la ESPEN y de la Academia, publicadas en 2017, que permita analizar sus diferencias y similitudes y así poner en perspectiva el interés que tienen para la práctica clínica.

## METODOLOGÍA

Se realizó un análisis cualitativo de las guías de la ESPEN, “*ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients*” publicadas por Arends *et al*. en 2017 y de las guías de la Academia “*Oncology Evidence-Based Nutrition Practice Guideline for Adults*”, publicadas por Thompson *et al*. en el mismo año<sup>(10,15)</sup>. En este artículo se presenta una síntesis de los principales resultados.

## RESULTADOS

### Comparación de la metodología utilizada en las guías

La metodología utilizada en las guías de la ESPEN y de la Academia fue distinta. Las guías de la ESPEN cumplen con los ocho elementos estándar para el desarrollo de guías de la Academia Nacional de Medicina de Norteamérica<sup>(16)</sup>. El primer paso fue realizar una búsqueda bibliográfica de meta-análisis, revisiones sistemáticas y estudios comparativos basados en preguntas clínicas según el formato *Populations of interest, interventions, comparisons, outcomes* (PICO, por sus siglas en inglés). Los parámetros de las preguntas clínicas en este formato se muestran en la Tabla 1. En un segundo paso, la evidencia fue evaluada y fusionada para desarrollar recomendaciones clínicas usando el método *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation* (GRADE, por sus siglas en inglés). Este

**Tabla 1. Características generales de las guías**

<b>Definición de las estrategias de análisis y los parámetros de las preguntas clínicas de las guías de la ESPEN y de la Academia</b>	
<b>ESPEN</b>	<b>Academia</b>
<b>Definición de los parámetros de las preguntas clínicas en formato PICO</b>	<b>Estrategia de la definición de preguntas clínicas de las guías de la Academia</b>
<p><b>Población:</b> mayores de 18 años.  <b>Tipo de cáncer:</b> hematológica, leucemia aguda, trasplante de médula ósea. Sólidos: pulmonares, gastrointestinales, cabeza y cuello y otros.  <b>Condición:</b> cuidado paliativo, curativo, sobreviviente y paciente en fase terminal; capacidad funcional.  <b>Tratamiento del cáncer:</b> quimioterapia o radioterapia (causa de náusea/anorexia); radioterapia en cabeza y cuello; radioterapia en gastrointestinal; cirugía.  <b>Estado nutricional:</b> desnutrido, no desnutridos, anorexia.</p>	<p><b>Revisión sistemática de la Biblioteca de Análisis de Evidencia de la Academia de Nutrición y Dietética (EAL):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pacientes mayores de 18 años en cuidado ambulatorio, cuidado agudo. Se excluye cuidado crítico, pacientes cuidado paliativo, sobreviviente, paciente en fase terminal; capacidad funcional.</li> <li>- Pacientes con cáncer con y sin tratamiento.</li> <li>- Antropometría: peso, masa magra, cambios.</li> <li>- Terapia médica nutricional. Intervención dietética por RDN. Con tratamiento quimio o radioterapia.</li> <li>- Herramientas de tamizaje nutricional.</li> <li>- Evaluación del estado nutricional.</li> <li>- Nutrición terapéutica en pacientes con quimioterapia y radioterapia.</li> <li>- Suplementos orales con con aceite de pescado.</li> </ul>
<p><b>Intervenciones:</b> soporte psicosocial, tamizaje, nutrición enteral, nutrición parenteral, aumento de la ingesta calórica, aumento de la ingesta proteica, glutamina, inmunonutrición, ácidos grasos poliinsaturados omega-3, suplementos nutricionales.</p>	<p><b>Análisis basado en revisiones sistemáticas realizadas por organizaciones externas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Glutamina y mucositis oral en pacientes con tumores y enfermedad hematológica.</li> <li>- Dieta en neutropenia.</li> </ul>
<p><b>Desenlaces primarios:</b> sobrevida general.  <b>Secundarios:</b> en orden de importancia: cambios en el peso, peso corporal, índice de masa corporal, otros, sobrevida sin enfermedad, calidad de vida, estado funcional, cumplimiento con la terapia, complicaciones/estancia hospitalaria.</p>	<p><b>Recomendaciones basadas en consensos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tamizaje.</li> <li>- Valoración según los estadios de cáncer (pre-caquexia, caquexia).</li> <li>- Diagnóstico de desnutrición.</li> <li>- Intervención nutricional.</li> </ul>
<b>Definición de desnutrición y caquexia del paciente adulto con cáncer</b>	
<p>La desnutrición es sinónimo de malnutrición. La caquexia es considerada, según el consenso de ESPEN sobre terminología, como un tipo de desnutrición crónica asociada a la enfermedad con inflamación<sup>(24)</sup>.</p> <p><b>Criterios diagnósticos:</b>  Paso 1: Tamizaje nutricional, (NRS-2002, MUST, MNA, etc.)  Paso 2: Diagnóstico de desnutrición</p> <p style="text-align: center;">IMC &lt; 18,5 kg/m<sup>2</sup> o,  Pérdida de peso &gt; 10 % en tiempo indefinido; &gt; 5 % en los últimos 3 meses, combinado con:  IMC &lt; 20 (&lt; 70 años) / &lt; 22 (&gt; 70 años) o  Índice de masa libre de grasa: &lt; 15 y 17 kg/m<sup>2</sup> en mujeres y hombres respectivamente.</p>	<p>La desnutrición es un estado nutricional en el que la deficiencia o exceso (o desequilibrio) de energía, proteína y otros nutrientes causa efectos adversos medibles en la forma, tamaño y composición de los tejidos o el cuerpo, su función y los desenlaces clínicos. Los pacientes pueden además de la desnutrición tener caquexia<sup>(15)</sup>.</p> <p><b>Criterios diagnósticos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La presencia de dos o más de los siguientes:</li> <li>- Insuficiente consumo de energía.</li> <li>- Pérdida de peso involuntaria.</li> <li>- Pérdida de grasa subcutánea.</li> <li>- Pérdida de masa muscular.</li> <li>- Acumulación de líquido localizado o generalizado (que puede enmascarar la pérdida de peso).</li> <li>- Fuerza de agarre reducida.</li> </ul>

enfoque ampliamente utilizado por instituciones como la OMS y el *Cochrane Collaboration*, permite calificar la calidad de la evidencia y la fuerza de las recomendaciones y es considerada como exhaustiva y transparente<sup>(17)</sup>.

La Academia aplicó una metodología que consta de cinco pasos descrita por Handu *et al*<sup>(18)</sup>. Los pasos son: formulación de la pregunta para el análisis de la evidencia; clasificación y agrupamiento de la evidencia (reco-

pilación de datos); evaluación crítica de cada artículo (riesgo de sesgo); resumen de la evidencia; redacción y calificación de la conclusión. La búsqueda de evidencia se realizó en *PubMed* y *Cumulative Index to Nursing y Allied Health Literature databases* desde 1993 a 2011, y hasta 2013 para el tema de aceite de pescado. Para la revisión sistemática aplicaron la metodología de la Biblioteca de Análisis de Evidencia de la Academia de Nutrición y Dietética Americana (EAL, por sus siglas en inglés)<sup>(19, 20)</sup>. El grupo de trabajo utilizó el consenso de expertos para expresar las declaraciones de recomendación condicional (define en forma clara una situación específica) o imperativa (ampliamente aplicable a una población objetivo, con restricciones sobre su pertinencia). Las recomendaciones se categorizaron de la siguiente manera: fuertes, razonables, de consenso o insuficientes (*strong, fair, weak, consensus, or insufficient*) según las rúbricas de calificación estandarizadas desarrolladas por la Academia.

La Academia utilizó tres estrategias para la definición de 16 preguntas clínicas: la revisión sistemática de la EAL, el análisis basado en revisiones sistemáticas realizadas por organizaciones externas y las recomendaciones basadas en publicaciones de consenso (Tabla 1).

### Objetivo y alcance de las guías

Las dos guías comparten un objetivo común: establecer recomendaciones prácticas basadas en la evidencia para la atención nutricional del paciente oncológico. Sin embargo, las diferencian dos aspectos principales: el público al cual están destinadas y el ámbito temático.

Las guías de la ESPEN tienen como objetivo “traducir la evidencia actual y la opinión de expertos en recomendaciones dirigidas a equipos multidisciplinarios responsables de la identificación, prevención y tratamiento de los elementos reversibles de la desnutrición en pacientes con cáncer”<sup>(10)</sup>. Además, tiene como objetivos específicos mejorar la detección temprana y el tratamiento de la desnutrición, y los trastornos metabólicos en pacientes con cáncer y los sobrevivientes; proporcionar orientación a los profesionales de la salud y a los pacientes sobre el manejo más apropiado y efectivo de los problemas nutricionales y metabólicos en pacientes con cáncer, y, con esto, reducir la incidencia y el impacto de la desnutrición y los trastornos metabólicos en estos pacientes. Para ello, la guía responde a preguntas clínicas precisas utilizando el formato PICO (Tabla 1).

Las guías de la Academia de Nutrición y Dietética Americana tienen como objetivo actualizar y dar conti-

nuidad a las guías publicadas en 2007 y 2013<sup>(19, 21)</sup> y se centran en abordar la práctica integral de la nutrición oncológica para la atención de pacientes adultos con cáncer. Las estrategias del análisis y de la definición de las preguntas clínicas de las Guías de la Academia se muestran en la Tabla 1.

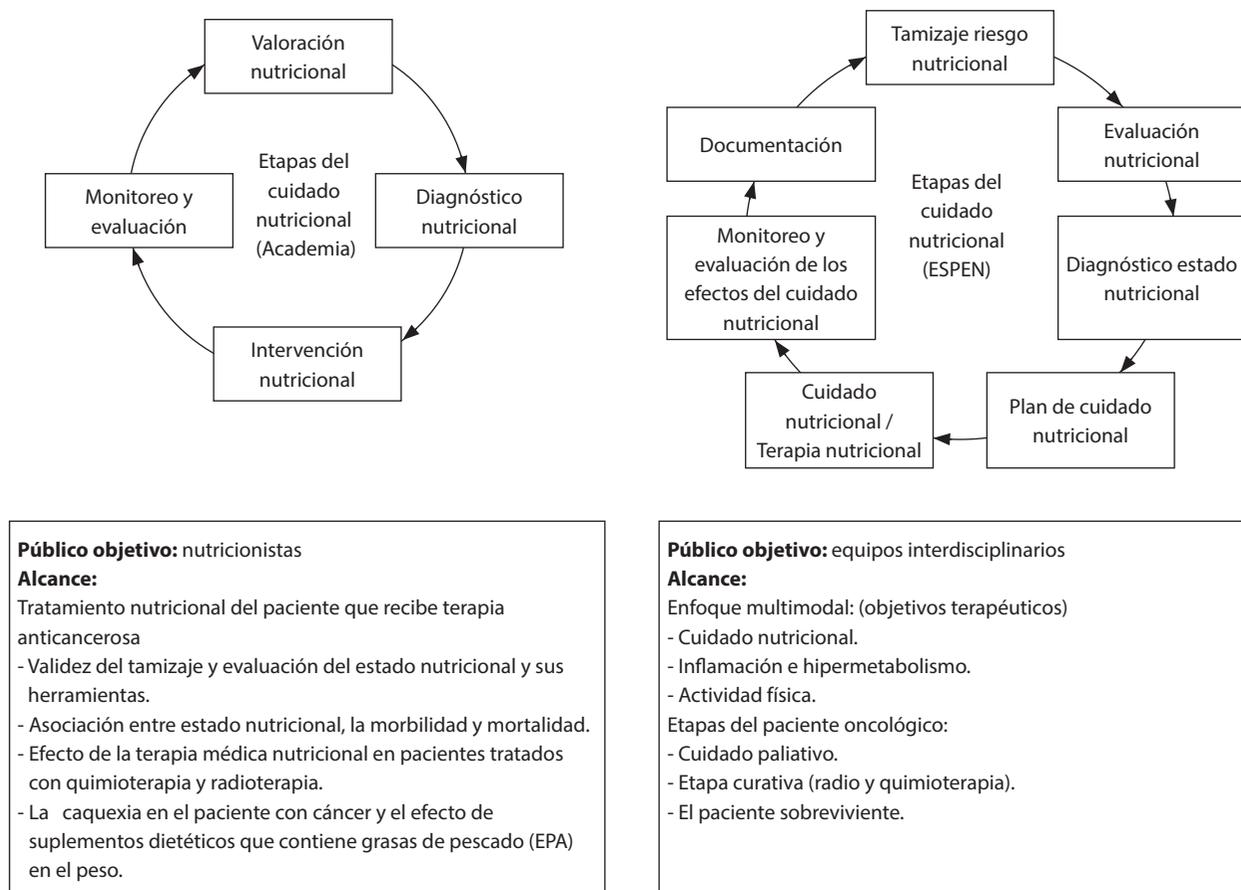
### Población objetivo

Mientras que las guías de ESPEN están destinadas a los administradores de institutos oncológicos, los oncólogos clínicos, y profesionales de los equipos multidisciplinarios (médicos de familia, farmacéuticos, enfermeras, dietistas, nutricionistas y terapeutas físicos), las guías de la Academia están dirigidas a los nutricionistas-dietistas registrados (RDN, por sus siglas en inglés)<sup>(22)</sup>.

### Alcance y ámbito temático

El alcance y ámbito de las guías no es el mismo, es decir, difieren en el campo o área temática que abarcan. Las guías de la ESPEN presentan recomendaciones de práctica clínica basadas en el enfoque multimodal del tratamiento nutricional del cáncer, es decir, también proporciona recomendaciones específicas sobre el cuidado nutricional que busca aumentar la ingesta nutricional, disminuir la inflamación y el estrés hipermetabólico, y aumentar la actividad física (Figura 1). Además, las guías de la ESPEN, no se limitan al tratamiento nutricional del paciente que recibe terapia anticancerosa, sino que aborda las distintas condiciones que se presentan en las fases del paciente con cáncer: cuidado paliativo, curativo, sobreviviente y estado terminal.

El grupo de trabajo de oncología de la Academia eligió enfocarse principalmente en cuatro áreas de nutrición oncológica en adultos donde había un grupo adecuado de evidencia relacionada con la nutrición: 1. validez del tamizaje y evaluación del estado nutricional y sus herramientas, 2. la asociación entre el estado nutricional, la morbilidad y la mortalidad, 3. el efecto de la terapia médica nutricional en pacientes tratados con quimioterapia (CT) y radioterapia (RT), y 4. la caquexia en el paciente con cáncer y el efecto de suplementos dietéticos y alimentos con propósitos médicos especiales (APME) que contienen aceite de pescado (específicamente ácido eicosapentaenoico, EPA), en el peso corporal y masa corporal magra. Es de notar que la academia también concibe, a la terapia médica nutricional en el paciente oncológico adulto que recibe



**Figura 1.** Etapas del proceso de cuidado nutricional según la Academia y ESPEN.

tratamiento con quimio y radioterapia, desde el enfoque multimodal. Sin embargo, estas guías no dan recomendaciones sobre los aspectos farmacológicos ni la actividad física del enfoque multimodal.

### El proceso de cuidado nutricional según la ESPEN y la Academia

Las recomendaciones que proporcionan las dos guías se enmarcan en dos concepciones distintas del proceso de cuidado nutricional. El proceso de atención nutricional de la Academia fue publicado como parte del Modelo de Cuidados Nutricionales y está destinado a la práctica clínica del RDN<sup>(23)</sup>. El proceso proporciona un marco para que el RDN individualice la atención, teniendo en cuenta las necesidades del paciente y utilizando la mejor evidencia disponible para tomar decisiones. El proceso de cuidado nutricional de la ESPEN es también una secuencia sistemática que involucra

distintos pasos interrelacionados. A diferencia de la Academia, en este proceso está involucrado todo el personal de salud que hace parte del cuidado nutricional e incluye otras etapas como el tamizaje y la documentación<sup>(24)</sup> (Figura 1).

### La definición de desnutrición según la ESPEN y la Academia

Las guías de la ESPEN utilizaron el estado nutricional como uno de los parámetros para definir las preguntas clínicas. Para este fin, se tuvieron en cuenta las siguientes posibilidades: pacientes desnutridos, no desnutridos y anorexia. La ESPEN a diferencia de la Academia, no utiliza la nueva terminología de sarcopenia, pre caquexia y caquexia refractaria; además, considera que estos términos todavía están en el nivel de propuesta y no pueden presentarse en este momento como operativos. Por lo tanto, evita usar cualquiera de estos, a

menos que se indique en forma explícita, y abordan en la guía, por separado, los componentes fisiopatológicos y clínicos de la desnutrición, incluida la inflamación sistémica, la anorexia, la ingesta de energía, la pérdida de la masa muscular / grasa y la actividad física reducida. La definición de malnutrición para la ESPEN y la Academia se muestran en la Tabla 1.

Se observa que mientras para la Academia la desnutrición y la caquexia son dos entidades distintas, entendiendo la caquexia como un estado de desgaste más avanzado, para la ESPEN la desnutrición es sinónimo de malnutrición y la caquexia (según su consenso sobre terminología) como un tipo de desnutrición crónica asociada a la enfermedad con inflamación. Estas diferencias son el reflejo de la discusión actual en la literatura científica sobre la necesidad de una definición homogénea de las distintas alteraciones del estado nutricional<sup>(24)</sup>.

### **RECOMENDACIONES SOBRE TAMIZAJE, VALORACIÓN NUTRICIONAL, MONITOREO Y AUDITORIA EN PACIENTES ONCOLÓGICOS ADULTOS**

Para las dos guías, la necesidad de realizar tamizaje y evaluación del estado nutricional es un aspecto clave en la atención nutricional del paciente con cáncer. Además, las dos resaltan la importancia de iniciar un tratamiento nutricional temprano para evitar la pérdida de peso y de masa muscular. Sin embargo, recomiendan herramientas distintas. Estas diferencias son el reflejo de la ausencia de consenso internacional sobre la validación y el uso de las herramientas de tamizaje (Tabla 2). El tamizaje conduce a un diagnóstico del estado nutricional el cual, para las dos guías, debe tener un componente de antropometría, evaluación del estado físico funcional, evaluación de la ingesta y parámetros bioquímicos. La Academia además, tiene en cuenta la historia social incluyendo factores psicológicos y socioeconómicos.

Las dos guías concuerdan en que el monitoreo y la auditoria son parte importante del proceso de cuidado nutricional pero aún no existen parámetros validados. Ambas proponen, por consenso, una aproximación de los criterios de estas etapas.

### **Recomendaciones de requerimientos energéticos, y de substratos**

La guía de la ESPEN proporciona recomendaciones específicas sobre el gasto energético total, los requerimientos de proteína, substratos energéticos y vitaminas,

mientras que la Academia abarca solo recomendaciones sobre vitaminas y minerales. Las dos guías concuerdan en que se deben cubrir los requerimientos diarios y recomiendan evitar el uso de altas dosis de micronutrientes en ausencia de deficiencias específicas. La ESPEN recomienda que las necesidades energéticas se determinen mediante calorimetría indirecta, si no se dispone de este recurso, sugiere asumir que el gasto energético total de los pacientes con cáncer es similar al de sujetos sanos y generalmente oscila entre 25 y 30 kcal/ kg/ día. Recomienda además, la ingesta proteica superior a 1 g/ kg/ día y, de ser posible hasta 1,5 g/ kg/ día.

Las necesidades de micronutrientes deben determinarse de acuerdo con las recomendaciones y el cuadro clínico de cada paciente. Ejemplo de ello es el aumento en el requerimiento de zinc y vitamina C en el paciente quirúrgico, o bien el incremento en la necesidad de selenio en el paciente en estado crítico (Tabla 3).

### **Intervenciones nutricionales generales y recomendaciones en cirugía, radioterapia, quimioterapia**

No hay evidencia acerca del momento óptimo para iniciar el soporte nutricional en el paciente con cáncer. Teniendo en cuenta que la desnutrición se asocia a un peor pronóstico y es difícil revertir la desnutrición en pacientes con cáncer con trastornos metabólicos, la terapia nutricional debe iniciarse, de preferencia, cuando los pacientes aún no están gravemente desnutridos y cuando los objetivos de la atención incluyen mantener o mejorar el estado nutricional. Se debe ofrecer apoyo nutricional a los pacientes que puedan desarrollar anorexia o defectos gastrointestinales debido a los efectos secundarios del tratamiento. A los pacientes con desnutrición severa que se someten a tratamiento activo se les debe ofrecer terapia nutricional de inmediato.

Las dos guías hacen énfasis en el enfoque integral que debe tener el asesoramiento nutricional; y por lo tanto, la intervención nutricional debe considerar y apuntar a mantener o mejorar los aspectos biológico, psicológico y social relacionados con la alimentación ya que esto tiene un impacto en la calidad de vida. Para ello, la ESPEN sugiere que se deben determinar hábitos y preferencias individuales. Además, un asesoramiento eficaz requiere habilidades de comunicación adecuadas para garantizar el alto cumplimiento de las recomendaciones nutricionales que se brindan en forma individual.

Las guías de la ESPEN y la Academia recomiendan la intervención nutricional que abarca desde los suple-

**Tabla 2. Recomendaciones sobre tamizaje, valoración nutricional, monitoreo y auditoría**

<b>Tamizaje nutricional</b>	
<b>Academia</b>	<b>ESPEN</b>
<p>Los pacientes deben someterse a tamizaje del estado nutricional mediante una herramienta validada. Grado de la recomendación: fuerte; imperativo.</p>	<p>Para detectar alteraciones nutricionales en una etapa temprana se recomienda evaluar regularmente la ingesta dietética y el cambio de peso e IMC. Nivel de evidencia: muy bajo. Grado de la recomendación: fuerte.</p>
<p><b>Herramienta de tamizaje:</b> Se consideran válidas y confiables en pacientes hospitalizados: MST, MSTC y MUST y en entornos ambulatorios / ambulatorios: MST. Grado de la recomendación: fuerte; imperativo.</p>	<p><b>Herramienta de tamizaje:</b> No califica el grado de recomendación para alguna herramienta, sin embargo, en los comentarios del apartado de tamizaje y evaluación nutricional menciona como herramientas a NRS-2002, MUST, MNA.</p>
<b>Evaluación nutricional</b>	
<p>Utilizar una herramienta validada como parte de la evaluación nutricional completa. La Evaluación Global Subjetiva Generada por el Paciente (PG-SGA) y Evaluación Global Subjetiva (SGA). Grado de la recomendación: consenso; imperativo.</p>	<p>En pacientes con tamizaje de riesgo, se recomienda evaluar de forma objetiva y cuantitativa la ingesta nutricional, los síntomas de impacto nutricional, masa muscular, el rendimiento físico y el grado de inflamación sistémica. Nivel de evidencia: muy bajo. Grado de la recomendación: fuerte.</p>
<p><b>Dietética:</b> - Monitoreo dietético (tipo, cantidad y fuentes de alimentos). - Patrón dietético. - Intolerancias alimentarias. Consumo de medicamentos, suplementos o tratamientos alternativos. - Factores que afectan el acceso a alimentos. Grado de la recomendación: consenso; imperativo.</p>	<p><b>Dietética:</b> - La reducción de la ingesta de alimentos se debe detectar de forma temprana y analizada cualitativa y cuantitativamente.</p>
<p><b>Antropometría:</b> - Peso, talla, cambio de peso, IMC. Grado de la recomendación: consenso; imperativo.</p>	<p><b>Antropometría:</b> - El peso debe ser corregido en el caso de aquellos pacientes con edema, ascitis o derrame pleural. - La evaluación de las reservas musculares y de grasa pueden ser obtenidas de diferentes vías, ejemplo: DEXA, antropometría, tomografía computarizada a nivel lumbar 3 o bioimpedancia.</p>
<p><b>Bioquímicos:</b> - Datos bioquímicos. - Pruebas de función GI. Grado de la recomendación: consenso; imperativo.</p>	<p><b>Bioquímicos:</b> - La extensión de la inflamación sistémica se puede estimar midiendo la proteína C reactiva en suero (PCR) y la albúmina. La clasificación de la respuesta inflamatoria según el <i>Glasgow Prognostic Score</i> modificado (mGPS) es altamente predictivo de morbilidad y mortalidad en pacientes con cáncer. No califica el grado de recomendación.</p>
<p><b>Exploración física:</b> Hallazgos físicos centrados en la nutrición como: - Pérdida de masa muscular, pérdida de grasa subcutánea. - Presencia de úlceras por presión o heridas. - Síntomas de impacto nutricional como cambios en el apetito. - Signos vitales. - Cambio en los indicadores funcionales: escala de <i>Karnofsky</i>. - Medición de fuerza y de agarre. - Edema localizado o generalizado. - Historia clínica personal y heredo familiar, incluyendo disfagia, depresión y fatiga del dolor; tratamiento o terapia médica; otras enfermedades, condiciones y enfermedades. - Caquexia por cáncer. - Historia social incluyendo factores psicológicos y socioeconómicos. Grado de la recomendación: consenso; imperativo.</p>	<p><b>Exploración física:</b> - Examinar la presencia de síntomas con impacto en el consumo de alimentos: xerostomía, cambios en el sentido del gusto y olfato, náuseas, vómito, mucositis, constipación, diarrea, trastorno de mala absorción, efectos secundarios de fármacos, infecciones, dolor crónico o agudo, estrés psicológico, etc.). - Se recomienda la utilización de la escala OMS/ECOG o <i>Karnofsky</i>, además del uso de otras herramientas para monitoreo diario de actividades o que evalúen de forma cuantitativa el desarrollo físico o la función muscular.</p>

**Tabla 2. Recomendaciones sobre tamizaje, valoración nutricional, monitoreo y auditoría (Continuación)**

<b>Monitoreo, auditoría y evaluación nutricional en pacientes adultos oncológicos</b>	
<p>Después de la intervención nutricional, para verificar el progreso, un RDN debe monitorear y evaluar los siguientes componentes de pacientes oncológicos adultos en cada visita y comparar con los resultados individuales deseados relevantes para el diagnóstico e intervención nutricional. Esto puede incluir, pero no se limita a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Antropometría.</li> <li>- Historia relacionada con la alimentación y la nutrición.</li> <li>- Datos bioquímicos, pruebas médicas y procedimientos.</li> <li>- Hallazgos físicos centrados en la nutrición.</li> <li>- Historial del paciente.</li> <li>- Historia social.</li> </ul> <p>Grado de la recomendación: consenso; condicional.</p> <p>Como parte de la monitoria y evaluación en pacientes con cáncer de pulmón, páncreas, cabeza y cuello y GI, o aquellos con alto riesgo de pérdida de peso o pérdida involuntaria de peso, un RDN debe monitorear y evaluar los síntomas de impacto nutricional, marcadores de inflamación (valor elevado de proteína C reactiva) y otros signos de desgaste que pueden indicar precaquexia o caquexia por cáncer.</p> <p>Grado de la recomendación: consenso; imperativo.</p>	<p>Monitoreo de ingesta inadecuada, pérdida de peso y un bajo IMC. En caso de encontrarse con riesgo, evaluar los síntomas de impacto y trastornos metabólicos.</p> <p>El monitoreo y la auditoría de la calidad del soporte nutricional y metabólico están en sus inicios. Algunos criterios de auditoría:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El porcentaje de pacientes a quien se realiza tamizaje del riesgo de desnutrición debe superar por ejemplo, 80 %.</li> <li>- El porcentaje de pacientes con cáncer con un resultado de tamizaje de alto riesgo que reciben evaluación nutricional adicional debe superar por ejemplo, 80 %.</li> <li>- El porcentaje de pacientes con cáncer sometidos a una evaluación nutricional en la que se estima la masa muscular debería superar por ejemplo, 80 %.</li> <li>- El porcentaje de pacientes con cáncer con un resultado de tamizaje de alto riesgo que reciben terapia nutricional para mejorar la ingesta de energía y proteínas debe superar por ejemplo, 80 %.</li> </ul> <p>Nivel de evidencia: bajo. Grado de la recomendación: fuerte.</p>

**Tabla 3. Recomendaciones de requerimiento energético y sustratos**

<b>Academia</b>		
Vitaminas	Cubrir la demanda diaria, aunque se desconoce el requerimiento diario de micronutrientes para un paciente con cáncer	
<b>ESPEN</b>		
	<b>Recomendación</b>	<b>Nivel de evidencia y fuerza de la recomendación</b>
Gasto energético total	Si no se mide en forma individual, se podría asimilar a sujetos sanos y generalmente oscila entre 25 y 30 kcal/ kg/ día.	Nivel: bajo Recomendación: fuerte
Requerimiento de proteína	Se recomienda ingesta por encima de 1 g/ kg/ día y, si es posible hasta 1,5 g/ kg/ día. En sujetos con función renal normal, la ingesta de proteínas en dosis de hasta, y por encima, de 2 g/ kg/ día es segura. En pacientes con insuficiencia renal aguda o crónica, el aporte proteico no debe exceder 1,0 o 1,2 g/ kg/ día, respectivamente.	Nivel: moderado Recomendación: fuerte
Elección de sustratos energéticos	La proporción óptima de carbohidratos y grasa en pacientes con cáncer no se ha determinado, pero puede derivarse de argumentos fisiopatológicos. Pacientes con resistencia a la insulina que presentan pérdida de peso, se recomienda aumentar la densidad energética de la dieta y reducir la carga glicémica aumentando el aporte de grasas en lugar de hidratos de carbono.	Nivel: bajo Recomendación: fuerte
Vitaminas y minerales	Se recomienda que sean suministradas en cantidades aproximadamente iguales a la RDA y aconseja evitar el uso de altas dosis de micronutrientes en ausencia de deficiencias específicas.	Nivel: bajo Recomendación: fuerte

mentos nutricionales orales hasta la utilización de la vía enteral y parenteral si fuese necesario. Además, la ESPEN brinda recomendaciones para pacientes que reciben tratamiento quirúrgico, acerca de las dietas potencialmente dañinas, el síndrome de realimentación y la nutrición a domicilio. Las recomendaciones de las dos guías tienen en cuenta el paciente que recibe quimio y radioterapia. La Academia preconiza intervenciones nutricionales en caso de trasplante de médula ósea, de neuropatía y neutropenia (Tablas 4 y 5).

Las guías de la ESPEN recomiendan para el paciente con tratamiento quirúrgico realizar el cuidado nutricional dentro del protocolo ERAS que se ha desarrollado desde hace una década y que ha mostrado tener un buen nivel de evidencia.

## Recomendaciones de actividad física y farmacológicas

Las guías de la ESPEN abarcan el enfoque multimodal de las intervenciones en el paciente con cáncer y proporciona recomendaciones para mejorar y aumentar la actividad física de los pacientes y modular la ingesta de alimentos, la respuesta inflamatoria y metabólica con estrategias farmacológicas. Es importante mencionar que el papel de la actividad física en estos pacientes cada vez se hace más relevante. Los ensayos aleatorios publicados y resumidos en varios meta-análisis proporcionan evidencia relativamente sólida de que la actividad física es bien tolerada y segura en las diferentes etapas del cáncer.

**Tabla 4. Intervenciones nutricionales**

<b>Academia</b>	
Eficacia de la intervención nutricional	En pacientes oncológicos adultos que han sido identificados con precaquexia o caquexia por cáncer, una RDN debe iniciar una intervención pronta y agresiva para abordar los síntomas de la nutrición y preservar o prevenir la pérdida de peso y masa magra. Grado de la recomendación débil; condicional.
<b>ESPEN</b>	
Eficacia de la intervención nutricional	Se recomienda la intervención nutricional para aumentar la ingesta oral en pacientes con cáncer que pueden comer pero están desnutridos o en riesgo de desnutrición. Esto incluye asesoramiento dietético, el tratamiento de los síntomas y trastornos que afectan la ingesta de alimentos y los suplementos nutricionales orales. Nivel de evidencia: moderado Grado de la recomendación: fuerte.
Dietas potencialmente dañinas	Se recomienda no utilizar estrategias dietéticas que restrinjan la ingesta de energía en pacientes con o en riesgo de desnutrición. Nivel de evidencia: bajo Grado de la recomendación: fuerte.
Vías de alimentación: cuándo escalar	Si se ha tomado una decisión para alimentar a un paciente, se recomienda la nutrición enteral si la nutrición oral sigue siendo inadecuada a pesar de las intervenciones nutricionales (asesoramiento, suplementos), y la nutrición parenteral si la nutrición enteral no es suficiente o factible. Nivel de evidencia: moderado Grado de la recomendación: fuerte.
Nutrición artificial a domicilio	En pacientes con ingesta dietética crónica insuficiente y malabsorción incontrolable, recomiendan nutrición artificial domiciliaria (ya sea enteral o parenteral) en pacientes indicados. Nivel de evidencia: bajo Grado de la recomendación: fuerte.
Síndrome de realimentación	Si la ingesta oral de alimentos ha disminuido severamente durante un período prolongado se recomienda aumentar la nutrición (oral, enteral o parenteral) en forma lenta durante varios días y tomar precauciones adicionales para prevenir un síndrome de realimentación. Nivel de evidencia: bajo Grado de la recomendación: fuerte.

**Tabla 5. Recomendaciones sobre terapia nutricional en radioterapia, quimioterapia y cirugía**

<b>Radioterapia</b>	
<b>Academia</b>	<b>ESPEN</b>
<p>La terapia médico nutricional ha demostrado ser eficaz y brindar múltiples beneficios en pacientes sometidos a quimio (QT) o radioterapia (RT) en pacientes ambulatorios u hospitalizados.</p> <p>Grado de la recomendación: fuerte; condicional.</p>	<p>Información no disponible en la guía de la ESPEN.</p>
<b>Quimioterapia</b>	
<b>Academia</b>	<b>ESPEN</b>
<p>Los expertos en nutrición deben ser miembros de equipos interdisciplinarios, proporcionar terapia multimodal a pacientes adultos de oncología sometidos a QT o RT.</p> <p>Grado de la recomendación: razonable; condicional.</p> <p>Se debería aconsejar al paciente el uso de vitamina E, calcio y magnesio acetil-L-carnitina, GLN y glutatión, estos pueden o no ser beneficiosos como medio de prevenir o mejorar la neuropatía periférica inducida por quimioterapia.</p> <p>Grado de la recomendación: débil; condicional.</p> <p>Precauciones dietéticas en pacientes con neutropenia: se debe proporcionar asesoramiento dietético sobre la manipulación higiénica de alimentos y cuáles de ellos puede presentar riesgos infecciosos durante el período de neutropenia.</p> <p>Una dieta neutropénica no es necesaria, pero la consejería de alimentos seguros se recomienda como una medida de precaución.</p> <p>Grado de la recomendación: razonable; condicional.</p> <p>Si un paciente de oncología adulto es sometido a trasplante de médula ósea, se debe proporcionar asesoría dietética sobre la seguridad de la manipulación de alimentos y sobre alimentos que pueden presentar riesgos infecciosos durante el período de neutropenia.</p> <p>Grado de la recomendación: débil; condicional.</p>	<p>Durante el tratamiento farmacológico contra el cáncer se recomendaron asegurar una ingesta nutricional adecuada y mantener la actividad física.</p> <p>Nivel de evidencia: muy bajo.</p> <p>Grado de la recomendación: fuerte.</p> <p>En un paciente sometido a tratamiento farmacológico curativo contra el cáncer, si la ingesta oral de alimentos es inadecuada a pesar del asesoramiento y los suplementos nutricionales orales, recomendamos la nutrición enteral suplementaria o, si esto no es suficiente o posible, parenteral.</p> <p>Nivel de evidencia: muy bajo.</p> <p>Grado de la recomendación: fuerte.</p> <p>Durante la quimioterapia intensiva y después del trasplante de células madre, recomendamos mantener la actividad física y garantizar una ingesta nutricional adecuada. Esto puede requerir nutrición enteral, parenteral o mixta.</p> <p>Nivel de evidencia: muy bajo.</p> <p>Grado de la recomendación: fuerte.</p> <p>No hay datos clínicos consistentes suficientes para recomendar una dieta bacteriana baja (para pacientes neutropénicos) para los pacientes con más de 30 días después del trasplante alogénico.</p> <p>Nivel de evidencia: bajo.</p> <p>Grado de la recomendación: -</p>
<b>ESPEN Cirugía</b>	
<p>Para todos los pacientes con cáncer sometidos a cirugía curativa o paliativa, se recomienda la administración de cuidado nutricional dentro de un programa de recuperación mejorada después de la cirugía (ERAS); dentro de este programa, cada paciente debe someterse a exámenes de detección de desnutrición y, si se lo considera en riesgo, debe recibir apoyo nutricional adicional.</p> <p>Nivel de evidencia: alto.</p> <p>Grado de la recomendación: fuerte.</p> <p>Para pacientes que son reintervenidos, se recomienda el manejo de cada episodio quirúrgico dentro de un programa ERAS.</p> <p>Nivel de evidencia: bajo.</p> <p>Grado de la recomendación: fuerte.</p> <p>En pacientes con cáncer quirúrgico con riesgo de desnutrición o que ya están desnutridos, se recomienda el apoyo nutricional adecuado tanto durante la atención hospitalaria como después del alta hospitalaria.</p> <p>Nivel de evidencia: moderado.</p> <p>Grado de la recomendación: fuerte.</p>	

Las estrategias farmacológicas se limitan al control de síntomas como el apetito y aunque en las últimas décadas se ha investigado acerca de posibles dianas terapéuticas para disminuir el desgaste muscular característico de la caquexia, hoy en día ninguna estrategia farmacológica está disponible.

### Recomendaciones de fármaco-nutrientos

Uno de los temas de mayor controversia desde hace algunas décadas es el uso de terapia nutricional enri-

quecida con inmuno-nutrientes. Las dos guías recomiendan el uso de aceite de pescado, pero con nivel de evidencia diferente. La Academia afirma que el nivel de evidencia científica es fuerte, mientras que la ESPEN la clasifica como débil (Tabla 6). El aceite de pescado (dosis más frecuentemente utilizadas: 4 g - 6 g/ día) y los ácidos grasos omega-3 de cadena larga (1 g - 2 g/ día) disminuyen la respuesta inflamatoria en pacientes con cáncer como lo demuestra el descenso en los marcadores inflamatorios (interleucina 6 o proteína C reactiva) y el gasto energético en reposo.

**Tabla 6. Recomendaciones de farmaconutrientes**

	<b>Academia</b>	<b>ESPEN</b>
Aceite de pescado y pérdida de peso	Si en el paciente oncológico adulto existen síntomas y la ingesta dietética es inadecuada o subóptima, además de experimentar pérdida de peso y masa libre de grasa, puede considerar el uso de suplementos y de alimentos con propósitos médicos especiales que contengan EPA como un componente de la intervención nutricional. Grado de la recomendación: fuerte; imperativo.	En pacientes con cáncer avanzado sometidos a quimioterapia y riesgo de pérdida de peso o desnutridos, se sugiere utilizar suplementos con cadena larga de ácidos grasos N-3 o aceite de pescado para estabilizar o mejorar el apetito, la ingesta de alimentos, la masa corporal magra y el peso corporal. Nivel de evidencia: bajo Grado de la recomendación: baja.
Inmunonutrición (arginina, ácidos grasos N-3, nucleótidos)	Información no disponible en la guía de la Academia.	En pacientes con cáncer GI superior sometidos a resección quirúrgica en el contexto de la atención perioperatoria tradicional, se recomienda la inmunonutrición oral / enteral. Nivel de evidencia: alto Grado de la recomendación: fuerte.
Glutamina (GLN) parenteral y oral	Se recomienda el uso de GLN parenteral para prevenir o tratar la mucositis oral en pacientes oncológicos con tumores sólidos, los RDN deben informar que su uso podría ser beneficioso o no. Efectividad no establecida.  En pacientes con trasplante de células madre un RDN podría recomendar o no, GLN parenteral en dosis que van desde 0,2 - 0,5 g/ kg/ día. Grado de la recomendación: razonable; condicional.	No hay datos clínicos consistentes suficientes para recomendar suplementación de glutamina - Durante la terapia convencional citotóxica o dirigida. - Para mejorar resultado clínico en pacientes sometidos a altas dosis de quimioterapia y trasplante de células madre hematopoyéticas. - Para prevenir la enteritis o la diarrea inducida por la radiación, la estomatitis, la esofagitis o la toxicidad de la piel.  Nivel de evidencia: bajo Grado de la recomendación: no específica.
Aminoácidos de cadena ramificada	Información no disponible en la guía de la Academia.	No hay datos clínicos consistentes suficientes para recomendar la suplementación con aminoácidos de cadena ramificada u otros aminoácidos o metabolitos (HMB) para mejorar la masa libre de grasa. Nivel de evidencia: bajo Grado de la recomendación: no específica.
Probióticos	Información no disponible en la guía de la Academia.	No hay datos clínicos consistentes suficientes para recomendar el uso de probióticos para reducir la diarrea inducida por la radiación. Nivel de evidencia: bajo Grado de la recomendación: no específica.

Existe una diferencia importante en la recomendación de uso de glutamina en las dos guías analizadas. La Academia considera que la glutamina parenteral en dosis farmacológicas puede ser beneficiosa en pacientes sometidos a trasplante de células hematopoyéticas y recomienda dosis que van de 0,2 g a 0,5 g/ kg/ día por vía intravenosa. Según la Academia, la evidencia indica que la glutamina parenteral debe iniciarse temprano en el curso del tratamiento. La glutamina parenteral se asocia a un mejor balance de nitrógeno y a una disminución de la morbilidad. Sin embargo, la disminución en la estancia hospitalaria se encontró solo cuando los datos de alo-trasplante y trasplantes autólogos se combinaron. Para ESPEN, no hay evidencia suficiente para recomendar su utilización. La guía de ESPEN afirma que teniendo en cuenta que la glutamina participa en diversas vías metabólicas y no hay suficiente evidencia científica concluyente, es prudente evitar su administración a largo plazo en la caquexia del cáncer.

### **Cuidado nutricional en el paciente sobreviviente y en cuidados paliativos**

Las guías de la ESPEN recomiendan mantener un peso saludable (IMC 18,5 - 25 kg / m<sup>2</sup>) en los sobrevivientes de cáncer; así como mantener un estilo de vida saludable, que incluye estar físicamente activo y una dieta basada en vegetales, frutas y granos integrales, y baja en grasas saturadas, carne roja y alcohol (nivel de evidencia bajo y grado de recomendación fuerte). En los pacientes en estado avanzado se recomienda evaluar de forma rutinaria e identificar a todos los pacientes con ingesta nutricional inadecuada, pérdida de peso e IMC bajo, y si se encuentran en riesgo, realizar una evaluación completa con el fin de detectar síntomas de impacto nutricional tratables y trastornos metabólicos (nivel de evidencia bajo y grado de recomendación fuerte). En estos pacientes se recomienda ofrecer e implementar intervenciones nutricionales solo después de considerar, junto con el paciente, el pronóstico de la enfermedad maligna y el beneficio esperado en la calidad de vida y potencial supervivencia, así como la carga asociada a la atención nutricional (nivel de evidencia bajo y grado de recomendación fuerte).

En los pacientes en fase terminal se recomienda basar su tratamiento en el confort. Es poco probable que la hidratación artificial y la nutrición proporcionen algún beneficio para la mayoría de los pacientes. Sin embargo, en estados de confusión agudos, sugieren utilizar una

hidratación corta y limitada para descartar la deshidratación como causa precipitante (nivel de evidencia bajo y grado de recomendación fuerte).

Los aspectos bioéticos de la nutrición en pacientes en estado terminal son abordados por las guías de la ESPEN: para los pacientes con enfermedad avanzada que se espera que sobrevivan semanas o días se debe considerar a la persona enferma como un ser integral con un acervo religioso, cultural y étnico individual y por otro, los aspectos sociales, emocionales y existenciales relacionados con la alimentación. La decisión de no iniciar alimentación artificial en un paciente que no puede consumir alimentos, en general, se considera solo al final de la vida. Hay datos que muestran los beneficios de la nutrición artificial domiciliaria en pacientes con cáncer con alteración crónica de la ingesta o absorción de la dieta, incluso en cáncer avanzado, siempre que haya una supervivencia de más de unas pocas semanas. El beneficio puede deducirse con claridad del hecho de que algunos pacientes con cáncer sobreviven varios meses e incluso años exclusivamente con nutrición parenteral, es decir, períodos de tiempo durante los cuales cualquier persona sin alimentos habría sucumbido a la inanición.

### **CONCLUSIÓN**

Las guías de práctica clínica pretenden ofrecer una forma de cerrar la brecha entre las políticas, las mejores prácticas, los contextos locales y las decisiones del paciente. Los programas que buscan mejorar la calidad del cuidado nutricional en pacientes con cáncer deben estar vinculados con las guías ya que las recomendaciones basadas en la evidencia constituyen la base para identificar las prácticas con las cuales se pueden obtener los mejores resultados. La mayoría de las recomendaciones de la Academia y de la ESPEN se basan en consensos, tienen un nivel de evidencia bajo o muy bajo lo que muestra que este campo aún está en pleno desarrollo. Sin embargo, aunque presentan diferencias en ciertos temas, son una herramienta útil que debe orientar la práctica del cuidado nutricional en oncología.

### **Financiación**

El presente estudio no tuvo financiación.

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Referencias bibliográficas

1. Organización Mundial de la Salud. 70.<sup>a</sup> ASAMBLEA MUNDIAL DE LA SALUD WHA70.12. Prevención y control del cáncer en el contexto de un enfoque integrado. 31 de mayo de 2017. [Internet]. [Consultado el 28 de marzo de 2018]. Disponible en: [http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WHA70/A70\\_R12-sp.pdf](http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA70/A70_R12-sp.pdf).
2. Hébuterne X, Lemarié E, Michallet M, de Montreuil CB, Schneider SM, Goldwasser F. Prevalence of malnutrition and current use of nutrition support in patients with cancer. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2014; 38(2):196-204.
3. Planas M, Álvarez-Hernández J, León-Sanz M, Celaya-Pérez S, Araujo K, García de Lorenzo A, et al. Prevalence of hospital malnutrition in cancer patients: a sub-analysis of the PREDyCES® study. *Support Care Cancer.* 2016; 24(1): 429-35.
4. Baracos V, Kazemi-Bajestani SM. Clinical outcomes related to muscle mass in humans with cancer and catabolic illnesses. *Int J Biochem Cell Biol.* 2013;45(10): 2302-8.
5. Martin L, Birdsell L, Macdonald N, Reiman T, Clandinin MT, McCargar LJ, et al. Cancer cachexia in the age of obesity: skeletal muscle depletion is a powerful prognostic factor, independent of body mass index. *J Clin Oncol.* 2013;31(12):1539-47.
6. Martin L, Senesse P, Gioulbasanis I, Antoun S, Bozzetti F, Deans C, et al. Diagnostic criteria for the classification of cancer-associated weight loss. *J Clin Oncol.* 2015;33(1):90-9.
7. Attar A, Malka D, Sabaté JM, Bonnetain F, Lecomte T, Aparicio T, et al. Malnutrition is high and underestimated during chemotherapy in gastrointestinal cancer: an AGEO prospective cross-sectional multicenter study. *Nutr Cancer.* 2012;64(4):535-42.
8. Gyan E, Raynard B, Durand JP, Lacau Saint Guily J, Gouy S, Movsichin ML, et al. Malnutrition in patients with cancer. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2017;1: 1:148607116688881.
9. Preiser JC, Schneider SM. ESPEN disease-specific guideline framework. *Clin Nutr.* 2011; 30(5):549-52.
10. Arends J, Bachmann P, Baracos V, Barthelemy N, Bertz H, Bozzetti F, et al. ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients. *Clin Nutr.* 2017; 36(1):11-48.
11. Arends J, Bodoky G, Bozzetti F, Fearon K, Muscaritoli M, Selga G, et al. ESPEN guidelines on enteral nutrition: non-surgical oncology. *Clin Nutr.* 2006;25(2):245-59.
12. August DA, Huhmann MB, American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.) Board of Directors. A.S.P.E.N. clinical guidelines: nutrition support therapy during adult anticancer treatment and in hematopoietic cell transplantation. *JPEN J Parenter Enter Nutr.* 2009;33(5):472-500.
13. Bozzetti F, Arends J, Lundholm K, Micklewright A, Zurcher G, Muscaritoli M; ESPEN. ESPEN guidelines on parenteral nutrition: non-surgical oncology. *Clin Nutr.* 2009; 28(4):445-54.
14. Kushi LH, Doyle C, McCullough M, Rock CL, Demark-Wahnefried W, Bandera EV, et al. American cancer society guidelines on nutrition and physical activity for cancer prevention: reducing the risk of cancer with healthy food choices and physical activity. *CA Cancer J Clin.* 2012; 62(1):30-67.
15. Thompson KL, Elliott L, Fuchs-Tarlovsky V, Levin RM, Voss AC, Piemonte T. Oncology Evidence-Based Nutrition Practice Guideline for Adults. *J Acad Nutr Diet.* 2017; 117(2):297-310.
16. Institute of Medicine of the National Academies. *Clinical Practice Guidelines We Can Trust.* 2011. Washington, DC: The National Academies Press. [Internet]. [Consultado el 1 de agosto de 2018]. Disponible en : <http://data.care-statement.org/wp-content/uploads/2016/12/IOMGuidelines-2013-1.pdf>.
17. Brozek JL, Akl EA, Alonso-Coello P, Lang D, Jaeschke R, Williams JW, et al. Grading quality of evidence and strength of recommendations in clinical practice guidelines. Part 1 of 3. An overview of the GRADE approach and grading quality of evidence about interventions. *Allergy.* 2009;64(5):669-77.
18. Handu D, Moloney L, Wolfram T, Ziegler P, Acosta A, Steiber A. A. Academy of Nutrition and Dietetics Methodology for Conducting Systematic Reviews for the Evidence Analysis Library. *J Acad Nutr Diet.* 2016;116(2):311-8.
19. Academy of Nutrition and Dietetics. Evidence Analysis Library. Oncology guideline 2013. [Internet]. [Consultado el 19 de abril de 2018]. Disponible en: <https://www.andeal.org/topic.cfm?menu=5291&cat=5066>.
20. Kredt T, Bernhardsson S, Machingaidze SH, Young T, Louw Q, Ochodo E, et al. Guide to clinical practice guidelines: the current state of play. *Int J Qual Health Care.* 2016; 28(1):122-8.
21. Agency for Healthcare Research and Quality. Oncology evidence-based nutrition practice guideline. [Internet]. [Consultado el 19 de abril de 2018]. Disponible en: <https://www.guideline.gov/summaries/summary/48765/oncology-evidencebased-nutrition-practice-guideline?q=Nutrition>.
22. Academy of Nutrition and Dietetics. What is a Registered Dietitian Nutritionist. [Internet]. [Consultado el 30 de marzo de 2018]. Disponible en: <https://www.eatrightpro.org/about-us/what-is-an-rdn-and-dtr/what-is-a-registered-dietitian-nutritionist>.
23. Hammond MI, Myers EF, Trostler N. Nutrition care process and model: an academic and practice odyssey. *J Acad Nutr and Diet.* 2014; 114(12):1879-94.
24. 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.



# Farmaconutrición: ¿El fin de una era?

## *Pharmaconutrition: The End of an Era?*

Gil Hardy<sup>1\*</sup>, William Manzanares<sup>2</sup>

Recibido: 1 de noviembre de 2018. Aceptado para publicación: 1 de diciembre de 2018  
Publicado en línea, diciembre 5 de 2018

### Resumen

La farmaconutrición ha sido un área interesante de investigación en cuidados intensivos. Al inicio, los ensayos con dosis altas de glutamina o selenio informaron resultados alentadores, pero a menudo no tuvieron el poder estadístico suficiente. No obstante, las revisiones sistemáticas y los meta-análisis realizados hasta 2015 encontraron reducciones significativas en las tasas de infección y/o mortalidad de los enfermos en estado crítico. Sin embargo, los meta-análisis posteriores no han mostrado mejoría en los resultados clínicos. En consecuencia, las directrices actuales no hacen ninguna recomendación para el tratamiento con altas dosis de nutrientes. ¿Es éste el fin de la era de la farmaconutrición? No necesariamente! Es hora de volver a lo básico y adoptar un enfoque más farmacéutico clasificando los farmaconutrientes como medicamentos; establecer mejor su estabilidad, farmacología, toxicología y seguridad *in vitro* e *in vivo*, y luego determinar las interacciones fármaco-fármaco o fármaco-nutriente antes de proceder a los estudios de farmacocinética y farmacodinámica. Además, debemos investigar la verdadera naturaleza de la deficiencia de nutrientes en las personas gravemente enfermas. ¿Cuál es la diferencia entre una deficiencia en una población con cifras de Selenio naturalmente bajas y una población con cifras "normales"? ¿Qué sucede con una dosis alta de un dipéptido de glutamina sintética en un paciente con deficiencia de nutrientes, o con insuficiencia orgánica, y qué sucede con el exceso de farmaconutriente que no es utilizado por un paciente en buen estado nutricional?

Estas preguntas básicas no fueron investigadas en forma adecuada en el pasado, donde se administraron dosis suprafisiológicas fijas a todos los pacientes, de los cuales una proporción significativa no tenía deficiencia de nutrientes. Cuando se han generado datos de calidad sobre estos parámetros preclínicos, podemos determinar con mayor precisión las indicaciones, la posología óptima y las mejores guías para nuevas investigaciones clínicas e iniciar una nueva era de la Nutrición Farmacéutica.

**Palabras clave:** farmaconutrición, glutamina/dipéptidos de glutamina, selenio, cuidados intensivos.

### Summary

Pharmaconutrition has been an interesting area of research in critical care. Initially, trials with high dose glutamine and/or selenium reported promising outcomes but were often underpowered. Notwithstanding, systematic reviews and meta-analyses conducted up to 2015 found significant reductions in infection and/or mortality rates in the critically ill. However, later meta-analyses have not shown improvement in clinical outcomes. Consequently, current guidelines do not make any recommendations for high dose nutrient therapy. Is this the end of the pharmaconutrition era? Not necessarily! It is time to return to basics and adopt a more pharmaceutical approach by categorising pharmaconutrients as drugs; better establish their *in vitro* and *in vivo* stability, pharmacology, toxicology and safety, then determine any drug-drug or drug-nutrient interactions before proceeding to pharmacokinetics and pharmacodynamics studies. We must additionally investigate the true nature of nutrient deficiency in the critically ill. How different is a deficiency in a naturally low Selenium population versus a 'normal' population? What happens to a high dose of a synthetic glutamine dipeptide in a nutrient deficient patient, or one with organ failure, and what happens to the excess pharmaconutrient that is not utilised by a nutritionally replete patient?

These basic questions were inadequately investigated in the past, where fixed supraphysiological doses were administered to all patients, a significant proportion of whom were not nutrient deficient. When quality data have been generated on these pre-clinical parameters, we can more accurately determine indications, optimum posology and better guidelines for new clinical investigations and begin a new era of Pharmaceutical Nutrition.

**Keywords:** Pharmaconutrition; Glutamine dipeptides; Selenium, Critical care.

<sup>1</sup> Profesor Emérito de Nutrición Clínica, Auckland Nueva Zelanda

<sup>2</sup> Profesor Agregado de Medicina Intensiva, Cátedra de Medicina Intensiva. Facultad de Medicina, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay

\*Correspondencia: Gil Hardy  
gil.hardy50@gmail.com

## INTRODUCCIÓN

La glutamina (GLN), la arginina (ARG) y el selenio (Se) administrados como tratamiento farmacológico de altas dosis han sido tema de investigación nutricional en las últimas tres décadas. Muchos ensayos controlados aleatorios (ECA) pequeños, de un solo centro, informaron resultados prometedores, pero a menudo tuvieron poco poder estadístico<sup>(1)</sup>. No obstante, la mayoría de las revisiones y meta-análisis sistemáticos realizados hasta 2015 encontraron reducciones significativas en las tasas de infección y mortalidad cuando se administraron altas dosis de GLN como dipéptido alanil-L-glutamina (DIPEP) y Se (como selenita) a los enfermos en estado crítico<sup>(2)</sup>. Sin embargo, después de la publicación de un ECA más grande y negativo<sup>(3-5)</sup>, los meta-análisis posteriores concluyeron que las altas dosis de Se o GLN, no mejoran los resultados clínicos en la atención crítica<sup>(6)</sup>. En consecuencia, las pruebas actuales no parecen apoyar el concepto de farmaconutrición y las directrices clínicas de las principales sociedades profesionales no recomiendan el tratamiento con altas dosis de nutrientes<sup>(7,8)</sup>.

Entonces, ¿es éste el fin de la era de la farmaconutrición en los enfermos en estado crítico? NO NECESARIAMENTE!

## ANTECEDENTES

El estado fisiológico inmunológico del cuerpo favorece la descomposición de las proteínas estructurales en lugar de un mayor uso de fuentes exógenas de nitrógeno. La L-glutamina (GLN), considerada “condicionalmente esencial”, es el aminoácido (AA) más abundante en el torrente sanguíneo. La GLN es un sustrato respiratorio clave para la rápida división de células como los eritrocitos y las células inmunitarias, aumentando su actividad fagocítica. También es un precursor de la arginina a través de la vía citrulina-arginina. En la sepsis, los niveles de AA en plasma disminuyen debido a la síntesis de proteínas relacionadas con el sistema inmunológico y a la producción de glucosa a través de la gluconeogénesis en el hígado. Los niveles plasmáticos de ARG disminuyen a medida que el AA se utiliza para la conversión en óxido nítrico (ON) y para la participación en el ciclo de la urea para desechar el amoníaco liberado por el metabolismo de otros AA.

Los aminoácidos azufrados (AAz) y sus metabolitos principales tienen un papel fundamental en los sistemas antioxidantes celulares y atenúan los síntomas proinflamatorios. En una investigación muy interesante presentada en la Sociedad de Nutrición Parenteral y

Enteral de Asia PENSA 2018, Kwang Suk Ko en la Universidad de *Ewha Womans*, Corea<sup>(9)</sup> añadió AAz en macrófagos deficientes en *prohibitin-1* seguido de la activación de lipopolisacáridos (LPS). La *prohibitin-1* (una chaperona mitocondrial y un gen supresor de tumores hepáticos) agravó la respuesta inflamatoria de los macrófagos, mientras que los AAz atenuaron esos efectos adversos en comparación con los controles. Como la GLN y los AAz son sustratos para el principal antioxidante del cuerpo, el glutatión (GSH), estos datos proporcionan una evidencia creciente de que la suplementación podría ser útil para los pacientes sépticos a través de esta relación sinérgica que necesita mayor exploración.

## GLUTAMINA E INFLAMACIÓN

La GLN es importante para el metabolismo intestinal, en especial después del estrés, y las dietas con GLN mejoran la morfología y la función intestinal. Como resultado, la GLN ha sido estudiada durante mucho tiempo como un agente prometedor para preservar la función intestinal y la recuperación durante la lesión o el estrés. Aunque el mecanismo por el cual la GLN ejerce sus efectos beneficiosos no se comprende completamente, parece estar correlacionado con la mejora de la función de barrera intestinal, la lesión oxidante y la inhibición de los procesos inflamatorios, como la activación de NF- $\kappa$ B y la producción de TNF- $\alpha$ . Muchos investigadores han reportado que la terapia con GLN mejora los resultados de los modelos experimentales de colitis, incluyendo la investigación de Hern Ku Lee y sus colegas de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Chonbuk, Corea, que proporciona evidencia de que la GLN puede atenuar enfermedades inflamatorias como la sepsis, el asma, la anafilaxia tardía, la dermatitis y la colitis en ratones a una dosis de 20 mg/ratón<sup>(10)</sup>. Han demostrado que la GLN aumenta la actividad de la quinasa extracelular regulada por señal (ERK) MAPK mediante la activación de la vía que involucra Ca<sup>2+</sup>/Ras/c-Raf/MEK (cascada ERK). La ERK fosforila la proteína fosfatasa MAPK fosfatasa-1 (MKP-1) en dos residuos de serina carboxil-terminal - serina 359 y serina 364, lo que mejora la estabilización de MKP-1, lo que da como resultado la inducción temprana de MKP-1 para desactivar el cPLA2, ya sea mediante la desfosforilación de la proteína quinasa activada por mitógeno p38 (MAPK), una importante vía de entrada para la fosforilación de cPLA2, o bien mediante la desfosforilación directa de cPLA2, debido a la mejora de la interacción física entre los procesos

de fosforilación inducida por la GLN, el MKP-1 y el cPLA2. Estos datos sugieren que la GLN funciona como un inhibidor endógeno de cPLA2 mediante la inducción de MKP-1, que a través de la reactivación de p38 y cPLA2 resulta en la supresión de muchos mediadores inflamatorios importantes, incluyendo especies reactivas de oxígeno.

## DEFICIENCIA DE GLUTAMINA O HIPOGLUTAMINEMIA

El pionero de la GLN, el profesor Jan Wernerman (Hospital Universitario del Karolinska, Suecia) ha acuñado el término “hipoglutaminemia” en lugar de “deficiencia” para definir mejor los niveles reducidos de GLN en los enfermos en estado crítico, durante los períodos de inflamación sistémica y sepsis (valor normal de GLN en plasma: 420 - 930  $\mu\text{mol/L}$ ). La hipoglutaminemia, su prevalencia estimada se encuentra entre 31 % y 65 % de los pacientes ingresados en la UCI<sup>(11)</sup>, tiene implicaciones importantes. Ciertas condiciones y síntomas clínicos adversos se asocian con mayor frecuencia a niveles bajos de GLN en plasma y pueden considerarse, potencialmente, indicadores clínicos de deficiencia. Estos incluyen la gravedad de la enfermedad (puntuaciones APACHE II), la presencia de infecciones (medidas por PCR, IL-6, entre otros), la edad avanzada, los niveles más bajos de albúmina y los ingresos no electivos en la UCI. Los niveles de GLN son significativamente más bajos en pacientes con infección ( $p=0,01$ )<sup>(11)</sup>. Los bajos niveles de GLN en plasma se han correlacionado con una mayor duración de la estancia hospitalaria (LOS) y en las UCI, así como con una mejoría en la mortalidad a los 6 meses<sup>(12,13)</sup> y se han propuesto como un indicador pronóstico independiente de mortalidad<sup>(14)</sup>.

## SUPLEMENTO DE GLUTAMINA EN ENFERMOS EN ESTADO CRÍTICO

Históricamente, el ensayo controlado aleatorio de un solo centro que mostró beneficios clínicos con la administración de suplemento de LGN, utilizó en especial soluciones preparadas, en forma aséptica, de L-GLN puro<sup>(15)</sup>. Los meta-análisis iniciales de estos ensayos concluyeron que la administración de altas dosis de suplementos de GLN condujo a una reducción significativa de las infecciones hospitalarias, la mortalidad, la estancia en el hospital y en la UCI. Aunque el estudio escandinavo<sup>(16)</sup> informó una disminución de la mortalidad durante la estancia en la UCI, no se mantuvo a

los seis meses. Sin embargo, en el momento del alta, la hipoglutaminemia no fue muy prevalente y no fue un factor de predicción de resultados desfavorables. En contraste, las primeras investigaciones de Griffiths, *et al.* observaron una disminución de la mortalidad a los 6 meses, pero es notable que la restauración de los niveles de GLN muscular duró más de 6 meses<sup>(17)</sup>. Esto plantea la pregunta de si sería ventajoso prolongar la terapia con GLN después de la estancia en la UCI.

Por el contrario, los altos niveles de GLN luego de la suplementación con DIPEP se han asociado a resultados adversos. Dos grandes ECA multicéntricos que evaluaron la eficacia de los cocteles antioxidantes, incluido el DIPEP más Selenio en pacientes ventilados en la UCI, no lograron reproducir esos resultados positivos iniciales. El ensayo multicéntrico REDOXs<sup>(3)</sup>, que incluyó a 1223 pacientes ventilados, asignados al azar, de 40 UCI, mostró un aumento de la mortalidad en los que recibieron altas dosis de DIPEP. El ensayo MetaPlus<sup>(4)</sup> en 14 UCI, que asignó al azar a 301 pacientes de UCI ventilados a recibir nutrición enteral enriquecida con DIPEP versus una dieta isocalórica, observó un aumento de la mortalidad a los seis meses en el grupo suplementado con DIPEP. Entonces, ¿por qué estas diferencias aparentes en el resultado entre los estudios iniciales y los posteriores?

Es evidente que hay necesidad de investigar más a fondo las diversas preguntas que aún permanecen sin respuesta, pero antes de comenzar ensayos clínicos mejor diseñados es el momento de volver a lo básico y adoptar un enfoque más farmacéutico. Los farmaconutrientes sintéticos como los dipéptidos deben clasificarse e investigarse como fármacos. Es esencial establecer la estabilidad *in vitro* e *in vivo* de estos farmaconutrientes, su farmacología, toxicología y seguridad a partir de modelos animales, el método preferido de administración y las curvas de respuesta del medicamento a dosis muy altas. También deben determinarse las interacciones fármaco-fármaco o fármaco-nutriente durante el uso antes de proceder a estudios de farmacocinética humana y farmacodinámica.

En retrospectiva, estos protocolos farmacéuticos y metabólicos básicos no fueron investigados en forma adecuada antes de iniciar estudios clínicos como los ensayos REDOXs, MetaPlus o SISPCT<sup>(3-5)</sup>. El ensayo REDOXs también tuvo un problema de aleatorización, en el que se administraron dosis fijas supra fisiológicas de DIPEP a todos los pacientes, independiente de su peso, edad o sexo, una proporción significativa de los cuales no tenían hipoglutaminemia (ni eran necesariamente “hiposelenémicos”). El régimen de apoyo nutricional también fue inadecuado: la ingesta de energía de la mayoría de

los pacientes fue muy baja, el grupo de estudio recibió mucha más proteína de una mezcla desequilibrada de AA, que el hígado ya comprometido de estos pacientes tuvieron que oxidar, mientras que la ingesta de nitrógeno fue mucho menor en los controles. Todavía no está claro la causa del resultado desfavorable para los pacientes en el grupo suplementado con DIPEP, pero el subgrupo de pacientes norteamericanos, para quienes se disponía de concentraciones plasmáticas de GLN, mostró que las altas concentraciones plasmáticas no eran la razón. Cabe destacar que tanto la GLN como la alanina (ALA) están implicados en la gluconeogénesis, pero hasta la fecha nadie ha informado o comentado sobre los niveles igualmente altos de ALA resultantes de la administración de suplemento de DIPEP.

Dado que las principales sociedades de nutrición clínica recomiendan en la actualidad no administrar suplementos rutinarios en altas dosis hasta cuando se disponga de datos adicionales, se necesitan ensayos multicéntricos más grandes y mejor diseñados. Werneman señala que la hipótesis de que la suplementación con GLN podría ser beneficiosa para los pacientes con hipoglutaminemia en el momento del ingreso en la UCI nunca se ha probado de manera adecuada. A pesar de una multitud de ensayos clínicos, ningún estudio ha verificado si la hipoglutaminemia era prevalente o no en el ingreso y ningún estudio ha verificado que la suplementación pueda convertir la hipoglutaminemia en normoglutaminemia. En los pacientes de larga estancia en la UCI, el flujo de GLN del tejido muscular sigue siendo alto, pero este proceso metabólico parece no estar inhibido por la GLN exógena. Una mayor concentración de GLN en plasma puede ser ventajosa para la utilización de GLN en el hígado y el intestino. Aunque la prevalencia reportada de GLN plasmática alta (6,7 % a 14 %) es menor que la prevalencia de deficiencia, se está haciendo cada vez más evidente que la asociación de los niveles de GLN plasmática circulante con la mortalidad parece seguir una curva en forma de U<sup>(18)</sup>. El alto contenido de GLN parece ser más común en la enfermedad hepática y correlacionarse con el grado de insuficiencia hepática<sup>(16)</sup>.

En consecuencia, debemos establecer la verdadera naturaleza de las deficiencias/anemias de los farmaconutrientes, como la GLN o el Se, en los enfermos en estado crítico. ¿Cómo, dónde y por qué ocurre? ¿Los niveles plasmáticos y otros marcadores sustitutos reflejan una verdadera deficiencia o “anemia”? ¿Cuál es la diferencia entre una deficiencia de nutrientes en una población con niveles naturalmente bajos y una población “normal”? ¿Qué sucede exactamente con una dosis alta de DIPEP

sintético en un paciente con deficiencia de nutrientes en estado crítico o con insuficiencia orgánica, y qué sucede con el exceso de farmaconutrientes que no es utilizado por un paciente en adecuado estado nutricional?<sup>(19)</sup>

## EN RESUMEN

Sin más pruebas de seguridad y eficacia, los farmaconutrientes en altas dosis no deben administrarse a pacientes que no están siendo alimentados en forma adecuada. Por otro lado, la suplementación en dosis “nutricionales” para pacientes con hipoglutaminemia puede ser beneficiosa sin ninguna preocupación de seguridad, cuando se administra como parte de un régimen de terapia nutricional completa. Hasta tanto llegue el momento en que las determinaciones de plasma se puedan realizar de forma precisa y rutinaria al lado de la cama, se debe prestar atención a la identificación de los pacientes en riesgo<sup>(10)</sup> y los médicos deben confiar en los indicadores clínicos para identificar a esos individuos antes de que se implemente el tratamiento.

Cuando se hayan generado datos de calidad sobre todos estos parámetros preclínicos, podremos llevar a cabo investigaciones clínicas para confirmar la validez de las hipótesis, determinar con mayor precisión las indicaciones, la posología óptima y desarrollar mejores directrices para nuevas investigaciones clínicas sobre los beneficios potenciales del tratamiento con farmaconutrientes en altas dosis. Comprender las funciones y el metabolismo de cada uno de los farmaconutrientes podría significar un mejor pronóstico para los pacientes gravemente enfermos e inmunocomprometidos que están luchando contra organismos invasores que intentan alterar sus procesos inmunológicos normales.

Con toda certeza esto no es el fin de una era, sino el comienzo de una nueva y emocionante era, la “Era de la Nutrición Farmacéutica”.

## Financiación

El presente estudio no tuvo financiación.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Referencias bibliográficas

1. Hardy G, Hardy IJ. Can glutamine enable the critically ill to cope better with infection? J Parenter Enteral Nutr JPEN. 2008;32:489-91.

2. Wischmeyer P, Dhaliwal R, McCall M, Ziegler TR, Heyland DK. Parenteral glutamine supplementation in critical illness: a systematic review. *Crit Care*. 2014;18: R76.
3. Heyland D, Muscedere J, Wischmeyer PE, Cook D, Jones G, Albert M, et al. A randomized trial of glutamine and antioxidants in critically ill patients. *N Engl J Med*. 2013;368:1489-97.
4. van Zanten A, Sztark F, Kaisers UX, Zielmann S, Felbinger TW, Sablotzki AR, et al. High-protein enteral nutrition enriched with immune-modulating nutrients vs standard high-protein enteral nutrition and nosocomial infections in the ICU: a randomized clinical trial. *JAMA*. 2014;312:514-24.
5. Bloos F, Trips E, Nierhaus A, Briegel J, Heyland DK, Jaschinski U, et al. Effect of Sodium Selenite Administration and Procalcitonin-Guided Therapy on Mortality in Patients with Severe Sepsis or Septic Shock: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Intern Med*. 2016;176:1266-76.
6. Manzanares W, Lemieux M, Elke G, Langlois PL, Bloos F, Heyland DK. High-dose intravenous selenium does not improve clinical outcomes in the critically ill: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2016;20:356.
7. McClave S, 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 (ASPEN). *J Parenter Enteral Nutr JPEN*. 2016;40:159-211.
8. Weimann A, Braga M, Carli F, Higashiguchi T, Hubner M, Klek S, et al. ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clin Nutr*. 2017;36:623-50.
9. Lee SY and Ko KS. Protective effects of S-Adenosylmethionine and Its combinations with Taurine and/or Betaine against Lipopolysaccharide or Polyinosinic-polycytidylic acid-induced acute hepatotoxicity. *J. Cancer Prevention*. 2016;21;152. DOI: 10.15430/JCP.2016.21.3.152.
10. Jeong SY, Im YN, Youm JY, Lee HK, Im SY. L-Glutamine Attenuates DSS-Induced Colitis via Induction of MAPK Phosphatase-1. *Nutrients*. 2018;10(3).pii: E288.
11. Nienaber A, Dolman RC, van Graan AE, Blaauw R. Prevalence of glutamine deficiency in ICU patients: A cross-sectional analytical study. *Nutr J*. 2016;15:73.
12. Griffiths RD, Jones C, Palmer TE. Six-month outcome of critically ill patients given glutamine-supplemented parenteral nutrition. *Nutrition*. 1997;13:295-302.
13. Rodas PC, Rooyackers O, Hebert C, Norberg Å, Wernerman J. Glutamine and glutathione at ICU admission in relation to outcome. *Clin Sci*. 2012;122:591-7.
14. Oudemans-van Straaten HM, Bosman RJ, Treskes M, van der Spoel HJ, Zandstra DF. Plasma glutamine depletion and patient outcome in acute ICU admissions. *Intensive Care Med*. 2001;27:84-90.
15. Hardy G, Bevan SJ, McElroy B, Palmer TE, Griffiths RD, Braidwood C. Stability of glutamine in parenteral feeding solutions. *Lancet*. 1993;342:186.
16. Wernerman J, Kirketeig T, Andersson B, Berthelson H, Ersson A, Friberg H, et al. Scandinavian glutamine trial: a pragmatic multi-centre randomised clinical trial of intensive care unit patients. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2011;55:812-8.
17. Palmer TE, Jones C, Griffiths RD. Effect of parenteral L-glutamine on muscle in the very severely ill. *Nutrition*. 1996;12:316-20.
18. Tsujimoto T, Shimizu K, Hata N, Tagaki T, Uejima E, Ogura H, et al. Both high and low plasma glutamine levels predict mortality in critically ill patients. *Surg Today*. 2017;47:1331-8.
19. Hardy G, Langlois PL, Manzanares W. Pharmacconutrition with Intravenous Selenium in Intensive Care: Back to Basics? *Nutrition*. 2018; 46:131-3.



# Incertidumbre clínica durante la prescripción de proteína al paciente en estado crítico de Latinoamérica

## *The Clinical Uncertainty During Protein Prescription in Critically Ill Latin American Patients*

Luis Alfonso Ortiz-Reyes<sup>1</sup>, Daren Heyland<sup>1,2\*</sup>

Recibido: 18 de enero de 2019. Aceptado para publicación: 15 de marzo de 2019  
Publicado en línea, marzo 23 de 2019

### Resumen

Las Guías de Práctica Clínica recomiendan una dosis proteica en pacientes en estado crítico de 1,2 a 2,0 g/kg/día. A pesar de esta recomendación, la cantidad real oscila entre 0,5 y 3,8 g/kg/día, por lo cual existe en el mundo una controversia significativa acerca de la cantidad de proteína prescrita y la administrada. Esta revisión introduce el concepto de "equiponderación" clínica, balance o equilibrio en las estrategias de dosificación óptima de proteína. Además, se resalta la contribución limitada de pacientes de Latinoamérica (LATAM) en los Ensayos Clínicos Aleatorizados (ECA) existentes y cuestiona la generalización o extrapolación de sus resultados. Este escrito muestra la evidencia a favor y en contra de la prescripción de proteína en dosis altas e introduce el estudio Efecto de una Dosis Alta de Proteína en Pacientes Críticos (EFFORT) el cual intenta dar respuesta a la pregunta: ¿cuál es la mejor dosis de proteína para este tipo de pacientes?

**Palabras clave:** EFFORT, cuidados críticos, dosis de proteína, soporte nutricional, ensayos clínicos basados en registros.

### Abstract

The guidelines recommendation for protein dose in critically ill patients is 1.2 - 2.0 g/kg/d. Despite this recommendation, the actual amount delivered ranks between 0.5 and 3.8 g/kg/d therefore there is significant controversy in the amount of protein prescribed and delivered worldwide. This review approach the clinical equipoise, or a state of genuine uncertainty about two (dosing) strategies for protein dose. In addition, highlight the limited contribution of Latin American (LATAM) patients in published Randomized Clinical Trials (ECAs) questioning the generalizability of their results. This manuscript outline evidence for and against high protein dose and introduce the EFFORT trial which aims to answer the important question of what protein dose is the best for what type of patient?

**Keywords:** EFFORT; Critical care; Protein dose; Nutritional support; Clinical trials bases on records.

### INTRODUCCIÓN

Una pregunta crítica para la comunidad dedicada a la nutrición en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) es: ¿una dosis alta de proteína tiene mejores resultados clínicos, cuando se compara con un aporte bajo de proteína?<sup>(1)</sup>

Desde 2016, las guías de Soporte Nutricional Clínico en Cuidados Intensivos recomiendan aportes de pro-

teína en un rango amplio, entre 1,2 y 2,0 g/kg/día, o aún mayor en pacientes quemados o con trauma<sup>(2)</sup>. A pesar de esta recomendación, en general, la cantidad real de proteína administrada oscila entre 0,5 y 3,8 g/kg/día (1,3 g/kg/día en promedio), según la Encuesta Internacional de Nutrición (INS, por su sigla en inglés) que ha recolectado (n = 21.000) datos de 2007 a 2014 en las Unidades de Cuidado Intensivo del mundo<sup>(3)</sup>. Es

<sup>1</sup> Clinical Evaluation Research Unit, Department of Critical Care Medicine, Kingston General Hospital, Kingston, Ontario, Canada.

<sup>2</sup> Profesor del Departamento de Ciencias de la Salud Pública, Queen's University, Kingston, Ontario, Canada.

\*Correspondencia: Daren K. Heyland  
Dkh2@queensu.ca

posible que la administración de este rango tan amplio de proteína en la práctica clínica se deba a la debilidad del grado de recomendación de las guías clínicas. Es importante destacar, que ninguno de los ECA (Estudio Controlado Aleatorizado) de intervención nutricional reclutó pacientes de Latinoamérica<sup>(4-6)</sup>. La INS, es un estudio observacional, de gran escala, multicéntrico y multinacional que desde la década pasada describe, cada 12 a 18 meses, prácticas nutricionales locales.

El propósito principal de dicho proyecto fue definir el cuidado nutricional de alta calidad<sup>(7)</sup>. Un objetivo secundario exploró las relaciones entre prácticas nutricionales y resultados clínicos. Un análisis reciente demostró que alcanzar los requerimientos proteicos parece ser más importante que lograr las metas calóricas. Al analizar la ingesta calórica, se observó una reducción significativa asociada a la mortalidad a los 60 días, cuando se administra más de 80 % de los requerimientos proteicos que cuando se provee menos de 80 % (Razón de Momios [RM] 0,68 y 95 % Intervalo de Confianza [IC]: 0,50 a 0,91)<sup>(8)</sup>.

En contraste, al analizar la ingesta proteica no se observó incremento en el efecto del aumento de proteínas en la administración de calorías (RM 0,89; 95 % IC 0,71 a 1,12). Aunque la inferencia de este modelo estadístico es débil, es consistente con otros estudios observacionales que muestran una asociación entre optimización de proteína y supervivencia, pero ningún efecto en la ingesta de calorías<sup>(9,10)</sup>.

La INS contiene una pequeña fracción de pacientes latinoamericanos en estado crítico (1.500 de 21.139 [7 %]). ¿Cómo discernir que los resultados de estos estudios multinacionales de nutrición se puedan generalizar o extrapolar a la práctica en LATAM? Vallejo y colaboradores reportaron que 74 % (n = 745/1053) de estos pacientes presentaban malnutrición de moderada a severa según la Evaluación Global Subjetiva<sup>(11)</sup>. Esta proporción es significativamente alta comparada con la observada (30 % - 50 %) en estudios Norteamericanos y Europeos<sup>(12-14)</sup>. Dado que pacientes con deficiencias nutricionales preexistentes se pueden beneficiar más del apoyo nutricional artificial<sup>(15)</sup>, la literatura actual impide extender las recomendaciones actuales de prescripción de proteína al contexto latinoamericano debido a la falta de datos disponibles resultado de estudios procedentes de esta zona. Para resolver la pregunta ¿Cuál es la dosis óptima de proteína?, se desarrolló el estudio EFFORT (Efecto de una dosis alta de proteína en pacientes críticos)<sup>(16)</sup>. EFFORT, por su sigla en inglés, es un gran ECA, multicéntrico,

multinacional, pragmático, realizado por voluntarios, basado en registros de 4.000 pacientes en alto riesgo nutricional; incluye pacientes críticamente enfermos de todo el mundo, aún pacientes de Latinoamérica, con el fin de maximizar la generalización de sus resultados. Este estudio aleatoriza los pacientes a una dosis alta de proteína ( $\geq 2,2$  g/kg/día) o tratamiento estándar ( $\leq 1,2$  g/kg/día) sin modificar la prescripción de calorías<sup>(16)</sup>. El principio de “equiponderación” clínica o balance (*clinical equipoise*) con respecto a la dosis óptima de proteína en cuidado crítico es parte fundamental del EFFORT. Este principio estipula que un ECA es únicamente ético en la medida en que exista, desde el inicio del estudio, un estado de genuina incertidumbre entre expertos sobre los efectos terapéuticos de cada brazo de tratamiento del estudio. El principio de “equiponderación” es respetado cuando el clínico carece de bases adecuadas para elegir entre dos o más opciones de tratamiento<sup>(17)</sup>. El propósito de esta revisión es resumir la evidencia disponible que soporta la incertidumbre clínica sobre cuál es la prescripción correcta de proteína para pacientes críticamente enfermos.

## RACIONALIDAD PARA UNA DOSIS ALTA DE PROTEÍNA EN CUIDADO CRÍTICO

La mayoría de estudios básicos que evalúan los efectos metabólicos de la administración intravenosa de aminoácidos (AA) sustentan la afirmación de que la infusión de AA estimula la síntesis proteica de *ново*, resultando en un mayor balance proteico corporal<sup>(17)</sup>. Además, estudios han mostrado que una dosis alta resulta en un efecto anabólico con un balance nitrogenado positivo<sup>(18, 19)</sup>. Roselli y colaboradores en un ECA compararon la administración de nutrición enteral hipocalórica, hiperproteica (n = 40) frente a una nutrición enteral isocalórica (n = 40), el grupo de intervención recibió más proteína en forma significativa (1,4 vs 0,76 g/kg,  $p \leq 0,0001$ ), con una mejora en el puntaje SOFA a las 48 horas y menos episodios hiperglicémicos. Sin embargo, no existieron diferencias en otros resultados clínicos importantes. Además, los autores reconocieron que el pequeño tamaño de muestra y la ausencia de poder del estudio son las principales limitaciones<sup>(20)</sup>. Ferrie y colaboradores aleatorizaron pacientes médicos/quirúrgicos de la UCI en dos grupos, un grupo de pacientes recibió infusión de AA estándar (0,8 g/kg/día) y el otro, infusión de dosis alta de AA (1,2 g/kg/día). El grupo de dosis alta (n = 59) tuvo un aumento significativo de la masa muscular con

tendencia al aumento de la fuerza de agarre de la mano en comparación con el grupo estándar ( $n = 60$ )<sup>(21)</sup>. No obstante, la cantidad de proteína recibida en ambos grupos fue marginal (0,9 vs 1,1 g/kg/día), pero ¿cómo una diferencia tan pequeña en la ingesta se puede traducir en grandes cambios en la masa muscular y en la fuerza? Esto crea controversia.

Resultados de una base de datos con más de 7.000 pacientes críticamente enfermos sugiere que 30 gramos de proteína o 1.000 calorías/ día adicionales durante los primeros 12 días en la UCI se asocia a una reducción de complicaciones infecciosas, días dependientes de la ventilación mecánica, mejoramiento en la recuperación física a corto plazo y supervivencia<sup>(15, 22-24)</sup>. Nicolo y colaboradores observaron, en un análisis de una base de datos ( $n = 2,828$ ), una asociación entre la administración > 80 % de los requerimientos de proteína con una reducción en la mortalidad a los 60 días (RM 0,68; 95 % IC 0,50 a 0,91) pero este efecto no se observó cuando se alcanzaba > 80 % de los requerimientos calóricos (RM 0,92; 95 % IC 0,65 a 1,30)<sup>(8)</sup>. Si bien la inferencia de estos estudios observacionales son débiles en comparación con la de los ECA, estas observaciones son consistentes con otros estudios observacionales que muestran una asociación entre la ingesta proteica óptima y la supervivencia, pero ningún efecto o efecto negativo en la ingesta calórica. Hoffer y Bistran sugieren que una ingesta proteica de hasta 2,5 g/kg/día es segura en pacientes con lesión renal aguda en diálisis, excepto, quizá, en pacientes con hipotensión refractaria (lo cual causa hipoperfusión hepática) y enfermedades hepáticas severas. Se reconoce que una alta dosis de proteína puede causar niveles altos de urea, pero el riesgo o los daños asociados a estos resultados se desconocen<sup>(25)</sup>.

## RACIONALIDAD PARA OBJETAR UNA DOSIS ALTA DE PROTEÍNA EN CUIDADO CRÍTICO

El estudio multicéntrico de fase II *Nephro-Protective* de Doig y colaboradores evaluó en 474 pacientes el efecto fisiológico sobre la función renal de la administración intravenosa de AA. En el estudio se comparó la administración de aminoácidos intravenosos (AA IV) a una dosis de hasta 2,0 g/kg/día (dosis alta) contra la práctica estándar. Estos resultados son la evidencia más fuerte en contra de una dosis alta de proteína<sup>(26)</sup>. La duración de la disfunción renal y otros resultados clínicos no fueron diferentes entre grupos y sugieren que una dosis proteica de hasta 2 g/kg/día no mejora los

resultados en grupos heterogéneos, ya que dos pacientes en estado crítico no se benefician de la ingesta proteica de igual manera. Dos estudios observacionales ( $n = 63$  y  $n = 455$ ) reportaron efectos adversos asociados a una alta ingesta proteica, demostrando que el aumento de la ingesta proteica (media 0,67 g/kg/día) se asoció a aumento de la pérdida muscular<sup>(27)</sup>. También encontraron que la administración de proteína > 0,8 g/kg/día antes del tercer día se asoció a mayor mortalidad en comparación con la misma ingesta provista después<sup>(28)</sup>. Además, un análisis *post-hoc* del estudio EPaNIC ( $n = 4.640$ ), demostró que una ingesta hiperproteica durante los primeros 3 días se asocia a menor probabilidad de egreso temprano de la UCI<sup>(29)</sup>.

Un análisis *post-hoc* de un ECA ( $n = 66$ ) indicó que una ingesta hiperproteica durante la primera semana se asoció a una reducción significativa de la supervivencia, pero la proteína provista después de la primera semana parecía tener un efecto protector<sup>(30)</sup>. Estas observaciones sugieren daño potencial asociado a un aumento de la ingesta proteica, particularmente en la fase aguda de la enfermedad, pero estas deben ser consideradas observaciones generadoras de hipótesis. Sin embargo, estos resultados contribuyen a la incertidumbre sobre el rol de la ingesta de proteína en pacientes en estado crítico. Estudios preclínicos y clínicos sugieren que la proteína/AA puede anular la autofagia, pero no puede reducir el catabolismo endógeno en cuidado crítico<sup>(31)</sup>. Las implicaciones clínicas de estos resultados continúan siendo indeterminadas. En resumen, la evidencia actual (estudios con diseños limitados, tamaño inadecuado de la muestra, reclutamiento heterogéneo de pacientes, resultados significativos pero controversiales, donde la dosis de proteína no fue la principal intervención, y una muestra no representativa de LATAM) aumenta la incertidumbre acerca de ¿qué dosis de proteína es benéfica según este tipo de pacientes?

## RESULTADOS CLÍNICOS EN FALLA RENAL

Investigadores sugieren que la enfermedad renal aguda (ERA) ocurre en más de 50 % de los pacientes en la UCI y 15 % requiere terapia de reemplazo renal (TRR)<sup>(32)</sup>. Un balance nitrogenado no positivo está presente en la ERA y la terapia de reemplazo renal. La ERA compromete diversas funciones homeostáticas renales, incluyendo mantenimiento del balance ácido-base, alteración de la conversión de AA, y la TRR resulta en pérdida de AA<sup>(33)</sup>. Aunque la ERA es común durante la enfermedad crítica, los reportes de esta enfermedad no son consistentes

tes, algunos informan una mediana de creatinina entre ambos grupos y otros reportan porcentaje de pacientes con ERA, limitando la inferencia para la dosis óptima de proteína en la enfermedad renal aguda.

Como se ha indicado, el estudio *Nephro-Protective* presenta la evidencia más consistente en contra de dosis alta de proteína en pacientes en estado crítico<sup>(26)</sup>. La racionalidad detrás de este ECA se basa en modelos animales que han demostrado el aumento del flujo sanguíneo renal en respuesta a una infusión corta de AA y en que el aumento del flujo sanguíneo puede proteger el riñón de lesiones isquémicas; se basa también en diversos estudios que documentaron mejoramiento del balance nitrogenado en pacientes en diálisis con ingesta alta de AA<sup>(34-38)</sup>. Un análisis de subgrupos de un ECA con 27 UCI que evalúa guías nutricionales identificó 242 pacientes en estado crítico con alto riesgo de disfunción renal durante la admisión al estudio y encontró una menor probabilidad de requerir TRR en aquellos con dosis altas de proteína<sup>(39-40)</sup>. Un ECA (n= 53) en pacientes en estado crítico demostró que una infusión a corto plazo de AA intravenosos resulta en un mejoramiento acelerado de la ERA severa, particularmente en aquellos con insuficiencia renal oligúrica, recibieron diálisis, y en aquellos que desarrollaron sepsis<sup>(41)</sup>. Otro ECA (n= 14) comparó 2 dosis de AA IV en pacientes en estado crítico sin insuficiencia renal oligúrica (aclaramiento o depuración de creatinina < 50 mL/min), y en aquellos que recibieron una dosis alta de AA tuvieron mayor probabilidad de preservar el efecto de la diuresis y requerir menor furosemida para alcanzar un balance negativo<sup>(42)</sup>. Finalmente, un análisis *post hoc* del estudio *Nephro-Protective* sugiere un mejoramiento en la supervivencia en pacientes con función renal normal recibiendo AA intravenosos (21/179 [11,7 %]) comparado con el cuidado estándar (37/189 [19,6 %]), pero también sugieren menor supervivencia en aquellos con insuficiencia renal basal (17/60 [28,3 %] vs 7/46 [15,2 %])<sup>(43)</sup>. La observación anterior no fue significativa en análisis ajustado por covariables (- 0,6 %; 95 % CI, - 16,2 a 15,2; p = 0,95). Sin embargo, se encontraron diversas limitaciones en este análisis. Primero, el número de subgrupos es pequeño y la tasa de eventos baja, así los resultados son inestables y frágiles; Segundo, existe inconsistencia entre los resultados del estudio (solo mortalidad mostró diferencias significativas entre grupos; pero la calidad de vida y función física tuvieron una tendencia a empeorar con el tratamiento); Tercero, dado la racionalidad subyacente del estudio *Nephro-Protective*, que los AA intravenosos fue-

ron empleados para mejorar los resultados en pacientes con insuficiencia renal, existe falta de plausibilidad biológica para este resultado de subgrupos. No obstante, queda planteada la hipótesis de que la suplementación intravenosa de AA podría aumentar el daño a pacientes con falla renal.

## EL CAMINO A SEGUIR

El área de nutrición en cuidado crítico permanece inmóvil en un estado de incertidumbre clínica para la dosis óptima de proteína. Existe información que apoya tanto el beneficio como el peligro de la dosis de proteína que se administra en la actualidad, sugiriendo que: 1) una dosis de proteína alta es mejor que una dosis baja; 2) una dosis baja es mejor que una dosis alta; 3) una dosis baja no es mejor ni peor que una dosis alta. A pesar de esto, notamos que la mayoría de la evidencia surge de ECA unicéntricos, estudios observacionales, o análisis *post hoc*. Además, la mayoría de los estudios fueron realizados en países no latinoamericanos; así, las hipótesis de los resultados no se pueden extrapolar a todos los pacientes en estado crítico. Postulamos que no existen bases adecuadas para elegir entre dos opciones de proteína disponibles para los clínicos, por lo tanto, se sugiere realizar estudios basados en el principio de “equiponderación” clínica.

Las diversas fuentes de información que contribuyen a conocer la dosis óptima de proteína requerida en cuidado crítico no fueron diseñadas en forma rigurosa. Los clínicos deben ser precavidos al sobre interpretar ECA unicéntricos, estudios observacionales, análisis *post hoc*, opiniones de expertos, estudios donde la dosis de proteína no fue la intervención, y en aquellos con resultados clínicos débiles. Todos los estudios incluyen poblaciones heterogéneas de pacientes en estado crítico y muestras no representativas para Latinoamérica, situación que debería estimular a los colegas latinoamericanos dedicados a la nutrición en cuidado crítico a participar en el EFFORT. Es claro que no existe evidencia definitiva de grandes ECA, multinacionales, multicéntricos, que evalúan los diferentes niveles de ingesta proteica en pacientes con alto riesgo nutricional de diversas regiones del mundo.

El estudio EFFORT es un ECA pragmático, multinacional, multicéntrico, basado en registros, que incluye países de Latinoamérica<sup>(16)</sup>. El objetivo es reclutar pacientes adultos críticos admitidos a la UCI que requieren ventilación mecánica con una duración total actual o esperada de más de 48 horas desde el cribado que tengan

uno o más de los siguientes factores de alto riesgo nutricional: Índice de Masa Corporal  $< 25$  o  $\geq 35$ ; malnutrición de moderada a severa definido por las evaluaciones locales, fragilidad (escala de fragilidad clínica  $\geq 5$ , sarcopenia (SARC-F  $\geq 4$ ), ventilación mecánica esperada  $\geq 96$  horas desde el cribado. Además, se han planeado, *a priori*, diversos subgrupos de análisis de diferentes subpoblaciones (falla renal o aquellos en TRR, cirugías masivas, trauma múltiple, y quemados graves) que se espera que se beneficien de alta dosis de proteína. Por lo tanto, se confía en que estos pacientes sean inscritos al estudio (en lugar de ser excluidos porque se crea que una dosis, mayor o menor, de proteína es mejor) permitiendo explorar *a priori* el efecto de alta contra baja dosis en estos subgrupos. El tamaño de muestra es grande ( $n=4.000$ ) suficiente para detectar un efecto pequeño del tratamiento. Con la estrategia de dosis usadas, el estudio EFFORT está diseñado para crear una adecuada separación de la ingesta proteica en ambos grupos y así evitar las críticas de estudios anteriores.

El estudio EFFORT, a excepción de la dosificación de proteína, no pretende modificar la práctica usual del clínico. Se espera que se provea la proteína vía enteral a través de fórmulas enterales y suplementos de proteína modular disponibles en sus instituciones o AA vía parenteral o ambos según su práctica clínica.

Para alcanzar el objetivo proteico, se recalca la importancia de evitar la sobrealimentación calórica. Para pacientes no obesos, se sugiere una prescripción calórica de 20 – 25 kcal/kg/día, usando una fórmula simple basada en el peso. Para pacientes obesos, se utilizan las guías de A.S.P.E.N. y S.C.C.M. que indican que si la calorimetría indirecta es usada, el objetivo calórico no debe exceder 65 % - 70 % de los requerimientos medidos<sup>(2, 44)</sup>. Si la calorimetría indirecta no está disponible o no se usa, sugerimos usar ecuaciones basadas en el peso, 11 – 14 kcal/kg actual peso corporal por día para pacientes con IMC entre 30 – 50, y 22 – 25 kcal/kg peso ideal corporal por día para pacientes con IMC  $> 50$ . La ingesta de energía de suplementos proteicos modulares, y dosis de propofol serán incluidas en estos objetivos. Dado que el factor tiempo en la administración de proteína es un aspecto sensible, en el EFFORT la intervención del estudio comenzará tan pronto se haga la aleatorización y terminará al alta de la UCI, hospital, transición a vía oral, o muerte, lo que ocurra primero. Los resultados del estudio son mortalidad hospitalaria a los 60 días, tiempo de ser dado de alta vivo del hospital, mortalidad hospitalaria, readmisión a la UCI y hospital, duración de la ventilación mecá-

nica, estancia en la UCI y hospitalaria, y adecuación nutricional. El estudio EFFORT está bajo el análisis de intención a tratar; y por lo tanto, todos los pacientes aleatorizados serán incluidos en el análisis.

## CONCLUSIONES

Existe controversia considerable a cerca de la dosis de proteína que se debería prescribir a los pacientes en estado crítico, motivada en parte por la información disponible en las guías de práctica clínica publicadas recientemente (que recomiendan iniciar nutrición enteral temprana y prescribir de 1,2 a 2,0 g/kg/día o más). Este artículo resume evidencia, en contra y a favor de una dosis alta de proteína, producto en su mayoría de ECA unicéntricos, estudios observacionales o análisis *post-hoc*. Claramente, se necesitan grandes ECA, prospectivos, multicéntricos que evalúen las diferentes dosis de proteína en pacientes en estado crítico con alto riesgo nutricional y proporcionen evidencia definitiva. El estudio EFFORT ayudará a resolver esta controversia siempre y cuando los clínicos reconozcan que la incertidumbre enmarca la evidencia aplicada a su práctica clínica, e inscriban a sus pacientes, en especial latinoamericanos, lo que permitirá extrapolar y generalizar estos resultados a pacientes de LATAM. Con seguridad los resultados del EFFORT, aumentará la confianza en la dosis óptima de proteína que requieren los pacientes en estado crítico alrededor del mundo.

## Conflicto de intereses

Daren K. Heyland ha recibido fondos de los Institutos Canadienses de Investigación en Salud e Institutos Nacionales de Investigación en Salud, así como honorarios de Nestlé Ciencias de la Salud. También ha recibido un salario como consultor y fondos de investigación por *Lyric Pharmaceuticals, Emotion Medical y GlaxoSmithKline*.

## Financiación

El presente artículo no tuvo financiación.

## Referencias bibliográficas

1. Arabi YM, Casaer MP, Chapman M, et al. The intensive care medicine research agenda in nutrition and metabolism. *Intensive Care Med.* 2017;43(9):1239-1256. doi:10.1007/s00134-017-4711-6.
2. Taylor BE, McClave SA, Martindale RG, 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.). *Crit Care Med.* 2016;44(2). [http://journals.lww.com/ccmjournal/Fulltext/2016/02000/Guidelines\\_for\\_the\\_Provision\\_and\\_Assessment\\_of.20.aspx](http://journals.lww.com/ccmjournal/Fulltext/2016/02000/Guidelines_for_the_Provision_and_Assessment_of.20.aspx).
3. Heyland DK, Weijs PJM, Coss-Bu JA, et al. Protein Delivery in the Intensive Care Unit: Optimal or Suboptimal? *Nutr Clin Pract.* 2017;32(1 Suppl):S8S-71S. doi:10.1177/0884533617691245.
  4. Arabi YM, Aldawood AS, Haddad SH, et al. Permissive Underfeeding or Standard Enteral Feeding in Critically Ill Adults. *N Engl J Med.* 2015;372(25):2398-2408. doi:10.1056/NEJMoa1502826.
  5. Rice TW, Wheeler AP, Thompson BT, et al. Initial Trophic vs Full Enteral Feeding in Patients With Acute Lung Injury: The EDEN Randomized Trial. *JAMA J Am Med Assoc.* 2012;307(8):795-803. doi:10.1001/jama.2012.137.
  6. Casaer MP, Hermans G, Wilmer A, Van den Berghe G. Impact of early parenteral nutrition completing enteral nutrition in adult critically ill patients (EPaNIC trial): A study protocol and statistical analysis plan for a randomized controlled trial. *Trials.* 2011. doi:10.1186/1745-6215-12-21.
  7. Cahill NE, Dhaliwal R, Day AG, Jiang X, Heyland DK. Nutrition therapy in the critical care setting: what is “best achievable” practice? An international multicenter observational study. *Crit Care Med.* 2010;38(2):395-401. doi:10.1097/CCM.0b013e3181c0263d.
  8. Nicolo M, Heyland DK, Chittams J, Sammarco T, Compher C. Clinical Outcomes Related to Protein Delivery in a Critically Ill Population: A Multicenter, Multinational Observation Study. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2016;40(1):45-51. doi:10.1177/0148607115583675.
  9. Allingstrup MJ, Esmailzadeh N, Wilkens Knudsen A, et al. Provision of protein and energy in relation to measured requirements in intensive care patients. *Clin Nutr.* 2012. doi:10.1016/j.clnu.2011.12.006.
  10. Weijs PJM, Looijaard WGPM, Beishuizen A, Girbes ARJ, Oudemans-van Straaten HM. Early high protein intake is associated with low mortality and energy overfeeding with high mortality in non-septic mechanically ventilated critically ill patients. *Crit Care.* 2014. doi:10.1186/s13054-014-0701-z.
  11. Vallejo KP, Martínez CM, Matos Adames AA, et al. Current clinical nutrition practices in critically ill patients in Latin America: a multinational observational study. *Crit Care.* 2017;21(1):227. doi:10.1186/s13054-017-1805-z.
  12. Barreto EF, Kanderi T, DiCecco SR, et al. Sarcopenia Index Is a Simple Objective Screening Tool for Malnutrition in the Critically Ill. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2018. doi:10.1002/jpen.1492.
  13. Canales C, Elsayes A, Yeh DD, et al. Nutrition Risk in Critically Ill Versus the Nutritional Risk Screening 2002: Are They Comparable for Assessing Risk of Malnutrition in Critically Ill Patients? *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2018. doi:10.1002/jpen.1181.
  14. Verghese PP, Mathai AS, Abraham V, Kaur P. Assessment of malnutrition and enteral feeding practices in the critically ill: A single-centre observational study. *Indian J Anaesth.* 2018;62(1):29-35. doi:10.4103/ija.IJA\_513\_17.
  15. Alberda C, Gramlich L, Jones N, et al. The relationship between nutritional intake and clinical outcomes in critically ill patients: results of an international multicenter observational study. *Intensive Care Med.* 2009;35(10):1728-1737. doi:10.1007/s00134-009-1567-4.
  16. Heyland DK, Patel J, Bear D, et al. The Effect of Higher Protein Dosing in Critically Ill Patients: A Multicenter Registry-Based Randomized Trial: The EFFORT Trial. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2018. doi:10.1002/jpen.1449.
  17. Heyland DK, Stapleton R, Compher C. Should We Prescribe More Protein to Critically Ill Patients? *Nutrients.* 2018;10(4). doi:10.3390/nu10040462.
  18. Liebau F, Sundstrom M, van Loon LJC, Wernerman J, Rooyackers O. Short-term amino acid infusion improves protein balance in critically ill patients. *Crit Care.* 2015;19:106. doi:10.1186/s13054-015-0844-6.
  19. Dickerson RN, Pitts SL, Maish GO 3rd, et al. A reappraisal of nitrogen requirements for patients with critical illness and trauma. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;73(3):549-557. doi:10.1097/TA.0b013e318256de1b.
  20. Rosselli D, Rugeles S-J, Rueda J-D, Díaz C-E. Hyperproteic hypocaloric enteral nutrition in the critically ill patient: A randomized controlled clinical trial. *Indian J Crit Care Med.* 2013. doi:10.4103/0972-5229.123438.
  21. Ferrie S, Allman-Farinelli M. Commonly used “nutrition” indicators do not predict outcome in the critically ill: a systematic review. *Nutr Clin Pract.* 2013;28(4):463-484. doi:10.1177/0884533613486297.
  22. Heyland DK, Cahill N, Day AG. Optimal amount of calories for critically ill patients: depends on how you slice the cake! *Crit Care Med.* 2011;39(12):2619-2626. doi:10.1097/CCM.0b013e318226641d.
  23. Heyland DK, Stephens KE, Day AG, McClave S a. The success of enteral nutrition and ICU-acquired infections: A multicenter observational study. *Clin Nutr.* 2011;30(2):148-155. doi:10.1016/j.clnu.2010.09.011.
  24. Wei X, Day AG, Ouellette-Kuntz H, Heyland DK. The Association Between Nutritional Adequacy and Long-Term Outcomes in Critically Ill Patients Requiring Prolonged Mechanical Ventilation: A Multicenter Cohort Study. *Crit Care Med.* 2015;43(8):1569-1579. doi:10.1097/CCM.0000000000001000.
  25. Hoffer LJ, Bistran BR. Why critically ill patients are protein deprived. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2013;37. doi:10.1177/0148607113478192.
  26. Doig GS, Simpson F, Bellomo R, et al. Intravenous amino acid therapy for kidney function in critically ill patients: a rando-

- mized controlled trial. *Intensive Care Med.* 2015;41(7):1197-1208. doi:10.1007/s00134-015-3827-9.
27. Puthuchery ZA, Rawal J, McPhail M, et al. Acute skeletal muscle wasting in critical illness. *JAMA - J Am Med Assoc.* 2013. doi:10.1001/jama.2013.278481.
  28. Koekkoek WACK, van Setten CHC, Olthof LE, Kars JCNH, van Zanten ARH. Timing of PROTein INtake and clinical outcomes of adult critically ill patients on prolonged mechanical VENTilation: The PROTINVENT retrospective study. *Clin Nutr.* 2018. doi:10.1016/j.clnu.2018.02.012.
  29. Casaer MP, Mesotten D, Hermans G, et al. Early versus late parenteral nutrition in critically ill adults. *N Engl J Med.* 2011;365. doi:10.1056/NEJMoa1102662.
  30. Braunschweig CL, Freels S, Sheean PM, et al. Role of timing and dose of energy received in patients with acute lung injury on mortality in the Intensive Nutrition in Acute Lung Injury Trial (INTACT): a post hoc analysis. *Am J Clin Nutr.* 2017;105(2):411-416. doi:10.3945/ajcn.116.140764.
  31. Gunst J, Vanhorebeek I, Thiessen SE, Van den Berghe G. Amino acid supplements in critically ill patients. *Pharmacol Res.* 2018;130:127-131. doi:10.1016/j.phrs.2017.12.007.
  32. Gaudry S, Hajage D, Schortgen F, et al. Initiation Strategies for Renal-Replacement Therapy in the Intensive Care Unit. *N Engl J Med.* 2016;375(2):122-133. doi:10.1056/NEJMoa1603017.
  33. Btaiche IF, Mohammad RA, Alaniz C, Mueller BA. Amino Acid requirements in critically ill patients with acute kidney injury treated with continuous renal replacement therapy. *Pharmacotherapy.* 2008;28(5):600-613. doi:10.1592/phco.28.5.600.
  34. Roberts PR, Black KW, Zaloga GP. Enteral feeding improves outcome and protects against glycerol-induced acute renal failure in the rat. *Am J Respir Crit Care Med.* 1997;156(4 Pt 1):1265-1269. doi:10.1164/ajrccm.156.4.9607003.
  35. Bellomo R, Seacombe J, Daskalakis M, et al. A prospective comparative study of moderate versus high protein intake for critically ill patients with acute renal failure. *Ren Fail.* 1997;19(1):111-120.
  36. Bellomo R, Tan HK, Bhonagiri S, et al. High protein intake during continuous hemodiafiltration: impact on amino acids and nitrogen balance. *Int J Artif Organs.* 2002;25(4):261-268.
  37. Scheinkestel CD, Adams F, Mahony L, et al. Impact of increasing parenteral protein loads on amino acid levels and balance in critically ill anuric patients on continuous renal replacement therapy. *Nutrition.* 2003;19(9):733-740.
  38. Fiaccadori E, Maggiore U, Rotelli C, et al. Effects of different energy intakes on nitrogen balance in patients with acute renal failure: a pilot study. *Nephrol Dial Transplant.* 2005;20(9):1976-1980. doi:10.1093/ndt/gfh956.
  39. Doig GS, Simpson F, Finfer S, et al. Effect of evidence-based feeding guidelines on mortality of critically ill adults: a cluster randomized controlled trial. *JAMA.* 2008;300. doi:10.1001/jama.2008.826.
  40. Doig GS, Simpson F, Sweetmant EA, Bellomo R. Improved Nutritional Support Is Associated with Reduced Renal Dysfunction in Critical Illness: A Post-Hoc Exploratory Subgroup Analysis. In: A41. CLINICAL TRIALS IN ICU. American Thoracic Society International Conference Abstracts. American Thoracic Society; 2009:A1567. doi:doi:10.1164/ajrccm-conference.2009.179.1\_MeetingAbstracts.A1567.
  41. Abel RM, Beck CHJ, Abbott WM, Ryan JAJ, Barnett GO, Fischer JE. Improved survival from acute renal failure after treatment with intravenous essential L-amino acids and glucose. Results of a prospective, double-blind study. *N Engl J Med.* 1973;288(14):695-699. doi:10.1056/NEJM197304052881401.
  42. Singer P. High-dose amino acid infusion preserves diuresis and improves nitrogen balance in non-oliguric acute renal failure. *Wien Klin Wochenschr.* 2007;119(7-8):218-222. doi:10.1007/s00508-007-0794-3.
  43. Zhu R, Allingstrup MJ, Perner A, Doig GS, Nephro-Protective Trial Investigators Group. The Effect of IV Amino Acid Supplementation on Mortality in ICU Patients May Be Dependent on Kidney Function: Post Hoc Subgroup Analyses of a Multicenter Randomized Trial. *Crit Care Med.* 2018;46(8):1293-1301. doi:10.1097/CCM.0000000000003221.
  44. Mueller C, Compher C, Ellen DM, Directors the AS for P and EN (A. SPEN. B of. A.S.P.E.N. Clinical Guidelines: Nutrition Screening, Assessment, and Intervention in Adults. *J Parenter Enter Nutr.* 2011;35(1):16-24. doi:10.1177/0148607110389335.



# Reflexiones sobre la Declaración de Cancún 2008: el derecho a la nutrición en los hospitales

## *Reflections on the Cancun Declaration 2008: The Right to Nutrition in Hospitals*

Humberto Arenas-Márquez<sup>1\*</sup>

Recibido: 19 de julio de 2018. Aceptado para publicación: 17 de febrero de 2019  
Publicado en línea, marzo 11 de 2019

### Resumen

Esta reflexión crítica analiza si lo expresado en la Declaración de Cancún hace 10 años ha repercutido en mejorar la calidad de atención nutricional intrahospitalaria en Latinoamérica.

La pregunta es: ¿el paciente recibe una nutrición óptima basada en criterios de calidad (oportunidad, eficiencia, efectividad y seguridad)? La respuesta basada en evidencias es un no "significativo".

Podemos dividir en dos grandes secciones las fallas que deterioran nutricionalmente a los pacientes; las denominadas fallas latentes que son fallas en el sistema y las activas que son aquellas realizadas por las diversas personas que actúan en forma directa en la atención del paciente. Por lo tanto, las acciones para mejorar la seguridad nutricional del paciente hospitalizado deberán estar enfocadas en el cambio proactivo y preventivo, tanto en lo sistémico (sistema) como en lo individual (personas). Estas acciones podrán ser reguladas o auto-reguladas; sin embargo, nuestra visión es que la seguridad nutricional en el sistema de salud no tendrá significado sin la colaboración y compromiso de los profesionales de la medicina. Un cambio cultural es una precondición para enfocarnos en las acciones con el propósito de mejorar la seguridad en la atención nutricional del paciente, y también en una política de resultados. Hay que poner en la agenda política la atención nutricional segura del paciente. Encontrar en forma simultánea calidad de atención nutricional, eficiencia operacional e incentivo financiero ligado al resultado debe ser la meta. Tratar de resolver independientemente el problema es pérdida de tiempo y de esfuerzo.

**Palabras clave:** seguridad, calidad, cultura.

### Summary

Overview: Ten years after the Declaration of Cancun, I am doing a critical analysis to evaluate if what was expressed in it has had repercussions on the improvement of the quality of in-hospital nutritional care in Latin America.

The question is: Does the patient receive optimal nutrition based on quality criteria (timeliness, efficiency, effectiveness and safety)? The evidence-based answer is a "significant" no. We can divide in 2 big sections the failures that nutritionally damage patients; the so-called latent failures that are failures in the system and the active ones that are those made by the different people that act directly on the patient's attention. Therefore, actions to improve the nutritional security of the hospitalized patient should be focused on proactive and preventive change at both the systemic (system) and individual (people) levels. These actions may be regulated or self-regulated; however, our vision is that nutritional security in the health system will mean nothing without the collaboration and commitment of medical professionals. A cultural change is a precondition for focusing on actions to improve the safety of the patient's nutritional care and also on a policy of outcomes. Secure patient nutrition care must be put on the political agenda. Simultaneously finding quality of nutritional care, operational efficiency and financial incentive linked to the outcome must be the goal. Trying to solve the problem independently is a waste of time and effort.

**Keywords:** Security; Quality; Culture.

\*Correspondencia: Humberto Arenas-Márquez  
Arenas50@hotmail.com

1 Presidente de la FELANPE 2017-2018

A 10 años de la Declaración de Cancún debemos hacer un análisis crítico para evaluar si lo expresado en ella ha repercutido en una mejora de la calidad de atención nutricional intrahospitalaria especialmente en Latinoamérica.

Para iniciar esta reflexión me referiré a la medicina hipocrática la cual fue considerada ciencia y arte por el imperativo de modificar y adaptar la dieta del paciente enfermo de acuerdo con su condición para evitar el sufrimiento y la muerte.

Por otro lado, el Principio Hipocrático de “Primero no Dañar” está ahora más vigente que nunca, especialmente en la arena de la nutrición clínica y la terapia nutricional<sup>(1,2)</sup>.

Sin duda a 50 años del inicio de la Nutrición Clínica, tecnológicamente hemos presumido de grandes avances; a pesar de ello, en el Siglo XXI podemos afirmar que al menos en el ámbito intrahospitalario el paciente recibe alimentación, pero la pregunta relevante es si esta cubre los criterios de calidad: oportunidad, eficiencia, efectividad y seguridad.

La respuesta basada en evidencias es un no “significativo”<sup>(3,4)</sup>.

Así pues podemos dividir en dos grandes secciones las fallas que deterioran nutricionalmente a los pacientes; las denominadas latentes que son fallas en el sistema y las activas que son aquellas realizadas por las diversas personas que actúan en forma directa en la atención del paciente. Por lo tanto, las acciones para mejorar la seguridad nutricional del paciente hospitalizado deberán ser enfocadas en el cambio proactivo y preventivo tanto en el nivel sistémico (sistema) como en el individual (personas). Estas acciones podrán ser reguladas o auto-reguladas; sin embargo, nuestra visión es que la seguridad nutricional en el sistema de salud no tendrá significado sin la colaboración y compromiso de los profesionales de la medicina.

Un cambio cultural es una precondition para la acción y es un componente integral que conduce a acciones para mejorar la seguridad en la atención nutricional del paciente, y también a una política de resultados.

El cambio cultural es fundamental para la absorción de cualquier forma de innovación en atención para la salud.

La cultura es el elemento más importante en política. Por tanto, se requiere un cambio cultural mayor, especialmente en nuestro país, en áreas fundamentales como son: confiar en lo que hacemos bien, reportar lo que nos sale bien, pero también lo que nos sale mal, ser transparentes en nuestros resultados y disciplinados en

perseguir la meta de la óptima nutrición para todos los pacientes bajo todas las circunstancias<sup>(5)</sup>.

Existen seis diferentes clases de cultura relacionadas con acciones para mejorar la seguridad en la atención nutricional del paciente.

1. La cultura de los profesionales (médicos, enfermeras, nutricionistas y farmacéuticos). Un cambio cultural es necesario para mejorar la confianza entre los profesionales y el paciente en términos de actitudes de los profesionales y sus creencias acerca de la atención nutricional proporcionada y cómo compartir la responsabilidad de dicha atención. Una información clara de que los médicos poco sabemos de nutrición clínica es fundamental para crear una relación más justa entre médicos, nutricionistas y pacientes, y un mejor entendimiento de las expectativas de unos y otros. Como resultado de este cambio cultural mediado por la información, la sociedad tendrá un gran beneficio<sup>(6)</sup>.
2. La cultura de los líderes en el sistema de salud y en los directores de hospitales debe ser cambiada para mejorar la seguridad nutricional del paciente. Existe, en general, poca cooperación entre los líderes y los que proporcionan la atención nutricional. La cultura de la colaboración profesional es clave para implementar de manera adecuada medidas de seguridad nutricional centradas en el paciente.
3. La cultura libre de culpabilidad. A los profesionales debe asegurárseles que los reportes realizados no serán causa de castigo, no tendrán carácter punitivo.
4. La cultura de la atención nutricional segura crea colaboración y confianza, y esos factores crearán una disminución en los costos.
5. La cultura de la atención nutricional centrada en el paciente dependerá del compromiso del paciente en promover su autocuidado y de la transparencia de la relación entre el paciente y el médico. Esto llevará a un cambio cultural en la atención nutricional de los proveedores al enfocarse en acciones por la nutrición segura del paciente con el fin de maximizar un impacto positivo, tanto desde el punto de vista social como económico.
6. Finalmente, el impacto social de estas acciones políticas para mejorar la seguridad en la atención nutricional del paciente serán influenciadas por algún grado de cultura individual del mismo.

La seguridad en la atención nutricional del paciente es de alta prioridad en la agenda política de muchos países, sin embargo, la naturaleza política del mismo punto

puede presentar barreras para evaluar el impacto de las acciones. Hay que poner en la agenda política la atención nutricional segura del paciente.

Con el objetivo de mejorar la seguridad y la calidad en la atención nutricional deberíamos:

1. Estandarizar los procesos de atención nutricional que garanticen que los pacientes reciben la óptima atención nutricional.
2. Construir la infraestructura correcta; equivale a contar con un servicio de atención de alimentación óptima, y solo cuando este objetivo no pueda ser satisfecho por razones inherentes al paciente, contar con un cuadro básico de nutrición artificial pero que sea indicada, monitorizada y gestionada por el equipo humano correcto.
3. Documentar con datos duros el resultado de la aplicación excelente de la terapia, que permita demostrar el verdadero impacto económico de una terapia nutricional óptima.
4. Verificar, mediante una acreditación óptima, aquellos centros que proporcionen excelencia en dicha atención nutricional. Lo que permitiría incentivar a los que lo hacen mejor, y a la vez estandarizar e imitar los procesos que llevan a esa excelencia de atención nutricional<sup>(7)</sup>.

Enfrentar esos retos requiere coraje y liderazgo. La meta debe ser encontrar en forma simultánea calidad de atención nutricional, eficiencia operacional e incentivo financiero ligado al desempeño<sup>(8-10)</sup>. Tratar de resolver independientemente el problema es perder el tiempo y el esfuerzo. Caminemos pues, basados en la Declaración de Cartagena de las palabras a las acciones bajo propuestas que cubran estos objetivos.

## Financiación

El presente artículo no tuvo financiación.

## Conflicto de intereses

El autor declara no tener conflicto de intereses.

## Referencias bibliográficas

1. Cárdenas D, Pelluchon C. The Ethical Foundations of Nutritional Care: A viewpoint on the recent ESPEN guidelines. *Clin Nutr.* 2016; 35(6):1587-8.
2. Correia MI, Waitzberg D. The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and cost evaluated through a multivariate model analysis. *Clin Nutr.* 2003;22(3):235-9.
3. Correia MI, Hegazi RA. Addressing Disease-Related Malnutrition in Helathcare: A Latin American Perspective. *JPEN J Parenter Enter Nutr.* 2016;40(3):319-25.
4. Correia MI, Perman M, Waitzberg D. Hospital Malnutrition in Latin America: A systematic review. *Clin Nutr.* 2017;36(4):958-67.
5. Arenas H. El futuro de la seguridad del paciente y la calidad en la atención médica. En: Pérez JA, editor. *Alfil. Seguridad del paciente al alcance de todos: CDMX;* 2013. p. 495-15.
6. Arenas H. Educación en Nutrición Clínica. *Rev Nutr Clin Metab.* 2018;1(2):13-16.
7. Hoyt BD. Looking forward. *Bull Am Coll Surg.* 2011;96(1):4-5.
8. Tapenden KA. The Value of Nutrition Intervention. *JPEN J of Parent Ent Nut.* 2013;37(2):160.
9. Klek S, Chourdakis M, Bischoff S, Dubrow S, Forbes A, et al. Economy matters to fight against malnutrition: Results from a multicenter survey. *Clin Nutr.* 2017;36: 162-9.
10. Correia I, Perman M, Pradelli L, Omaral S, Waitzberg DL- J. Economic burden of Hospital Malnutrition and the cost benefit of supplemental Parenteral Nutrition in critically ill patients in Latin America. *Med Econ.* 2018;13:1-23.



# Sarcopenia y fragilidad en sujetos sometidos a hemodiálisis en un centro de diálisis en el Perú

## *Sarcopenia and frailty in subjects undergoing hemodialysis in a dialysis center in Perú*

Brian Wally Mariños Cotrina<sup>1\*</sup>, Franco Salvador Rodríguez Brown Agurto<sup>2</sup>, Daniel Fernando Mendez Carbajal<sup>2</sup>

Recibido: 10 de noviembre de 2018. Aceptado para publicación: 15 de enero de 2019  
Publicado en línea, enero 21 de 2019

### Resumen

**Introducción:** la toxemia urémica, la inflamación y las alteraciones metabólicas de sujetos con enfermedad renal crónica en hemodiálisis favorecen la sarcopenia y fragilidad. El objetivo de este estudio es determinar la prevalencia de sarcopenia y fragilidad en sujetos sometidos a hemodiálisis en Perú.

**Métodos:** estudio trasversal realizado en un centro de diálisis de Perú en noviembre de 2018. La muestra estuvo conformada por 111 pacientes con enfermedad renal crónica en terapia de hemodiálisis. Se empleó el cuestionario SARC-F para identificar el riesgo de sarcopenia, la escala clínica de fragilidad para detectar el riesgo de fragilidad y el fenotipo de *Fried* para el diagnóstico de fragilidad.

**Resultados:** se encontró riesgo de sarcopenia en 45,9 % de los pacientes, riesgo de fragilidad en 19,8 %, 46,8 % de prefragilidad y 51,4 % de fragilidad. Las mujeres presentaron mayor porcentaje de fragilidad mientras los hombres mayor porcentaje de riesgo de sarcopenia. El 17,1 % de los pacientes estudiados presentó en forma concomitante sarcopenia y fragilidad.

**Conclusiones:** la prevalencia de sarcopenia y fragilidad en pacientes en hemodiálisis es alta. En la población estudiada 1 de cada 2 sujetos está en riesgo de sarcopenia y tiene el diagnóstico de fragilidad. La presencia simultánea de ambas condiciones, sarcopenia y fragilidad, se observó en un porcentaje importante de pacientes.

**Palabras clave:** sarcopenia, fragilidad, SARC-F, escala clínica de fragilidad, diagnóstico de fragilidad.

### Summary

**Introduction:** Uraemic toxemia, inflammation and metabolic alterations of subjects with chronic kidney disease in hemodialysis favors sarcopenia and / or frailty. The aim of this study was to determine the prevalence of sarcopenia and frailty in subjects undergoing hemodialysis in Peru.

**Methods:** The cross-sectional study was realized in a dialysis center of Peru in November of 2018. The sample consisted of 111 patients with chronic kidney disease on hemodialysis therapy. The SARC-F questionnaire was used to classify the risk of sarcopenia, the clinical frailty scale to detect the risk of frailty and the Fried's phenotype was used to diagnose of frailty.

**Results:** The risk of sarcopenia was found in 45.9% of patients; risk of frailty in 19.8%, 46.8% of prefrailty and 51.4% of frailty. Women showed more a higher percentage of frailty while men had higher risk of sarcopenia. 17.1% showed concomitantly sarcopenia and frailty.

**Conclusions:** The prevalence of sarcopenia and frailty in patients undergoing hemodialysis is higher. In the analyzed population, 1 of every 2 subjects is at risk of sarcopenia and has the diagnosis of frailty. Also, it is noteworthy that both conditions, sarcopenia and frailty, were present in a significant percentage of patients.

**Key words:** Sarcopenia; Frailty; SARC-F; Clinical frailty scale; Frailty diagnose.

<sup>1</sup> Hospital Guillermo Kaelin de la Fuente, Lima, Perú.

<sup>2</sup> Escuela de Nutrición de la Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú.

\*Correspondencia: Brian Wally Mariños Cotrina  
what405@hotmail.com

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica terminal se caracteriza por múltiples condiciones clínicas que empeoran el estado de salud como son la toxemia urémica, inflamación, alteraciones óseo minerales y del medio interno, entre otras<sup>(1)</sup>, aunado al catabolismo crónico producto de la terapia de reemplazo renal<sup>(2)</sup>. Esto altera el estado anatomo-fisiológico, que resulta en efectos deletéreos sobre la masa muscular, capacidad cognitiva y funcional. Es de notar que el estado inflamatorio/catabólico conlleva a la atrofia de la fibra muscular y disminución de la función mitocondrial a través de la activación de ciertos genes conocidos como atrogenes, que a su vez son el punto de partida para la síntesis de señales activadoras de autofagia y del sistema ubiquitina proteosoma<sup>(3)</sup>. La autofagia, proceso fisiológico encargado del reciclado celular se ve incrementado por las citoquinas proinflamatorias lo que genera la destrucción mitocondrial y la consecuente muerte celular acelerada<sup>(4)</sup>. Al mismo tiempo, el sistema ubiquitina proteosoma degrada las miofibrillas<sup>(5)</sup> produciendo atrofia muscular y disminución de la calidad del músculo<sup>(6)</sup>.

En consecuencia, estos sujetos son proclives a padecer ciertas alteraciones relacionadas con el sistema músculo esquelético y asociadas al estado nutricional. Dentro de estas se encuentran la sarcopenia<sup>(7)</sup> y la fragilidad<sup>(8)</sup>.

Diferentes sociedades dedicadas al estudio de esta condición describen la sarcopenia como un síndrome caracterizado por la depleción de masa muscular, disminución de la fuerza y la función muscular<sup>(9,10)</sup>.

De acuerdo con su etiología, la sarcopenia se puede clasificar en dos categorías; primaria, que se encuentra ligada al avance de los años y es exclusiva del proceso de envejecimiento, mientras que la sarcopenia secundaria es el resultado de varios factores concomitantes incluidos la disminución de actividad física, patologías y nutrición, independiente de la edad del sujeto<sup>(11)</sup>.

En adición, la fragilidad es otra condición que refleja el deterioro de la calidad de vida del ser humano y se define como el estado de no resiliencia frente a los factores de estrés<sup>(12)</sup>, y al igual que la sarcopenia, se clasifica en primaria asociada al envejecimiento y secundaria, a la producida por enfermedades. El resultado de estas dos condiciones es la probabilidad de muerte<sup>(13,14)</sup>.

De lo mencionado anteriormente, se desprende la idea de que los sujetos con enfermedad renal crónica en hemodiálisis (ERCHD) pueden evidenciar sarcopenia

y fragilidad según lo reportado en la literatura actual, evidenciándose la importancia de la prevención a través de su tamizaje y diagnóstico temprano. Además, en Perú no hay estudios que definan la frecuencia de sarcopenia ni fragilidad en esta población. Por esta razón, la presente investigación tiene el objetivo de determinar la prevalencia de sarcopenia y fragilidad en sujetos atendidos en un centro de diálisis en el Perú.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño del estudio

Estudio de tipo descriptivo observacional de corte transversal el cual involucró a sujetos adultos jóvenes y adultos mayores sometidos a hemodiálisis. Se recolectaron los siguientes datos de la historia clínica: edad, tiempo de diálisis en meses, etiología de ERCHD. Los parámetros de riesgo de sarcopenia, riesgo de fragilidad y diagnóstico de fragilidad, fueron evaluados previo al tratamiento de diálisis.

### Participantes del estudio

Este estudio involucró a todos los sujetos que recibieron terapia de hemodiálisis tres veces por semana distribuidos en ocho turnos diferentes en la clínica Hemobalance ubicada en la provincia constitucional del Callao, Perú.

### Riesgo de Sarcopenia

El riesgo de sarcopenia fue valorado mediante la aplicación del cuestionario SARC-F<sup>(15)</sup>. Esta es una herramienta validada y sensible que analiza subjetivamente 5 componentes relacionados con la sarcopenia: fuerza, asistencia en la caminata, levantarse de una silla, subir escaleras y número de caídas en el último año. Cada componente presenta un puntaje máximo de 2. Si la suma total del puntaje es igual o mayor a 4. Por defecto, si la suma es menor se concluye que la persona no presenta riesgo de sarcopenia.

### Riesgo de fragilidad

El riesgo de fragilidad fue valorado a través de la escala clínica de fragilidad<sup>(16)</sup> (de los términos en inglés, *clinical frailty scale* o *CFS*) se utiliza el juicio subjetivo del evaluador, donde categoriza 9 estadios a través de una escala pictórica desde excelente condición física hasta enfermo en estado terminal.

## Diagnóstico de fragilidad

Para encontrar el diagnóstico de fragilidad se utilizó el formato del fenotipo de Fried *et al.*<sup>(17)</sup> a través de 5 criterios: pérdida involuntaria de peso seco (mayor a 4,5 kg en el último año), presencia de fatiga mayor a 1 día en la semana, actividad física disminuida, debilidad de prensión manual y lentitud de la marcha. Este instrumento permite clasificar 3 estadios: si no cumple con ningún criterio, normal; si cumple con 1 o 2 criterios, prefrágil. Si cumple con 3 o más criterios, frágil. La debilidad de prensión manual se evaluó a través de dinamometría (dinamómetro manual digital marca CAMRY) por debajo del valor del P30 según Schlüssel *et al.*<sup>(18)</sup> en la mano dominante o mano correspondiente al brazo sin presencia de fístula o catéter de alto flujo.

## Análisis estadístico

Se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 24 para el procesamiento y análisis de la información. Las características demográficas de los pacientes fueron descritas empleando distribuciones porcentuales para variables categóricas; mientras que las variables numéricas se utilizaron: medias, valores mínimos y máximos, desviación estándar e intervalos de confianza al 95 %.

## Consideraciones éticas

El estudio se ajusta a la normativa ética nacional y sigue los principios éticos de la declaración de Helsinki. Además, este estudio se conceptualiza como una investigación sin riesgo debido a que solo se recolectan datos relacionados con cada uno de los sujetos sin ponerlos en situación de riesgo.

## RESULTADOS

Se evaluaron 111 sujetos con tratamiento de hemodiálisis, donde 51,4 % (n = 57) fueron mujeres y 48,6 % (n = 54) hombres, siendo la mayoría adultos jóvenes (66,7 %). La media del tiempo de diálisis fue de 49,11 meses y las patologías más prevalentes que desencadenaron la enfermedad renal crónica fueron la Diabetes Mellitus (35,14 %) y la hipertensión arterial (34,23 %), como puede observarse en las tablas 1 y 2.

El riesgo de sarcopenia, según SARC-F, se encontró en 46,9 % de los pacientes, donde más de la mitad fueron adultos mayores 78,4 % (n = 40). El riesgo de sarcopenia es más prevalente en adultos jóvenes y de sexo femenino (Figura 1).

Tabla 1. Características de la muestra

Características	n	%
Sexo		
Masculino	54	48,64
Femenino	57	51,36
Edad		
Adultos jóvenes	75	67,57
Adultos mayores	36	32,43
Etiología de la ERCHD		
Diabetes Mellitus	39	35,14
Hipertensión arterial o Enf. de vasos grandes	38	34,23
Otras patologías	14	12,61
Enf. Quística hereditaria congénita	9	8,11
Nefritis Intersticial o Pielonefritis	7	6,31
Glomerulonefritis secundaria o Vasculitis	2	1,8
Neoplasias	2	1,8
Riesgo de Sarcopenia		
Con riesgo de sarcopenia	52	46,85
Sin riesgo de sarcopenia	59	53,15
Riesgo de fragilidad		
Con riesgo de fragilidad	22	20,72
Sin riesgo de fragilidad	89	79,28
Diagnóstico de fragilidad		
Normal	2	1,80
Prefragilidad	52	46,85
Fragilidad	57	51,35

Se encontró riesgo de fragilidad (según la CFS) en 20,7 % de los sujetos analizados, siendo más prevalente en adultos mayores 86,4 % (n = 19) (Figura 2).

El porcentaje de sujetos evaluados que presentan riesgo de sarcopenia y riesgo de fragilidad fue de 17,1 % (Figura 3).

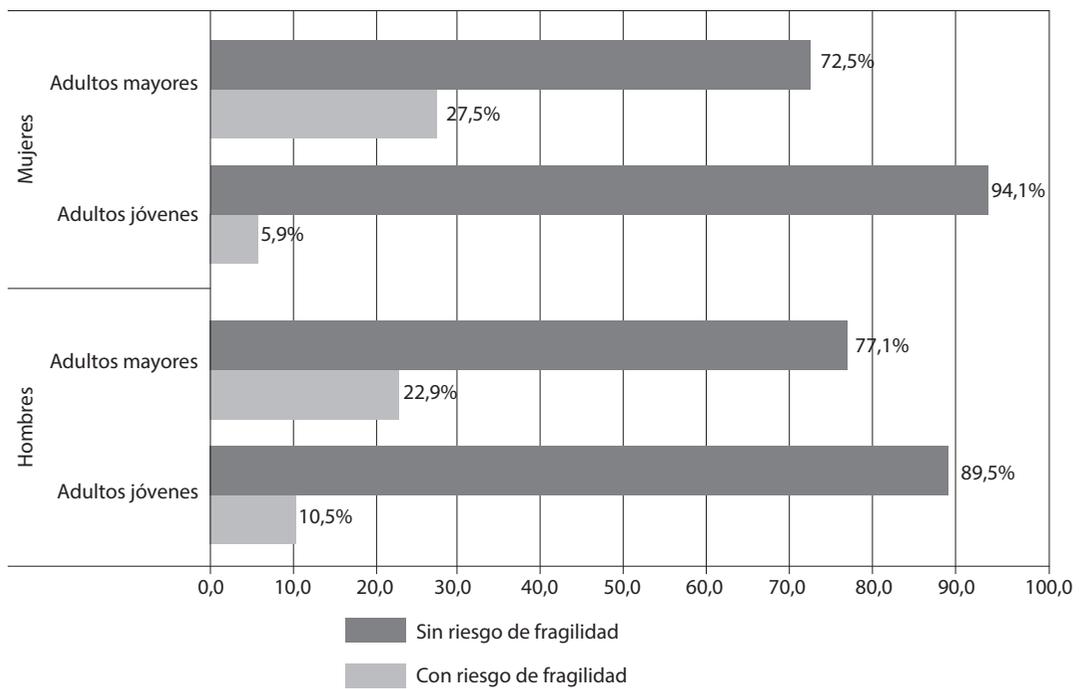
Fueron diagnosticados con fragilidad, según Fried, 54,1 % de los pacientes; el 46,8 %, fueron diagnosticados prefrágiles, y 1,8 % considerados normales. La fragilidad se presentó en mayor proporción en mujeres 56,1 % (n = 32) y en adultos jóvenes 55,8 % (n = 29). Además, dentro del grupo de adultos mayores, las mujeres tuvieron mayor prevalencia de fragilidad 62,5 % (n = 25) con mayor porcentaje en mujeres (Figura 4).

**Tabla 2. Otros datos demográficos**

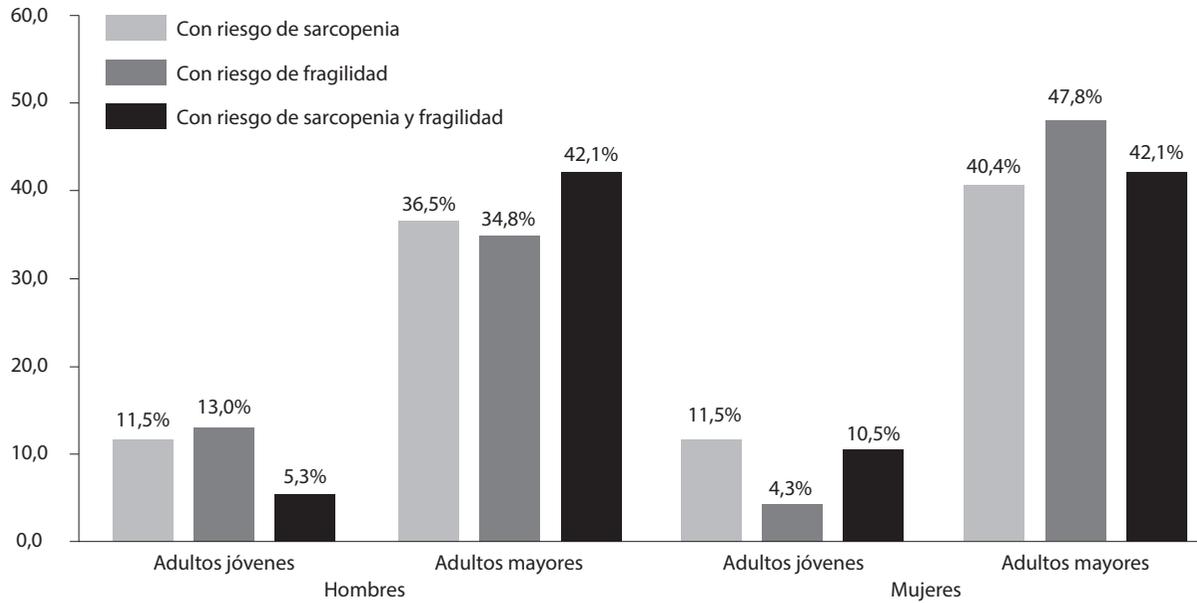
	n	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	95 % IC	
						Límite inferior	Límite superior
<b>Edad</b>	111	24	87	61,95	12,811	59,55	64,36
<b>Tiempo de diálisis (meses)</b>	111	0	219	49,11	39,631	41,65	56,56



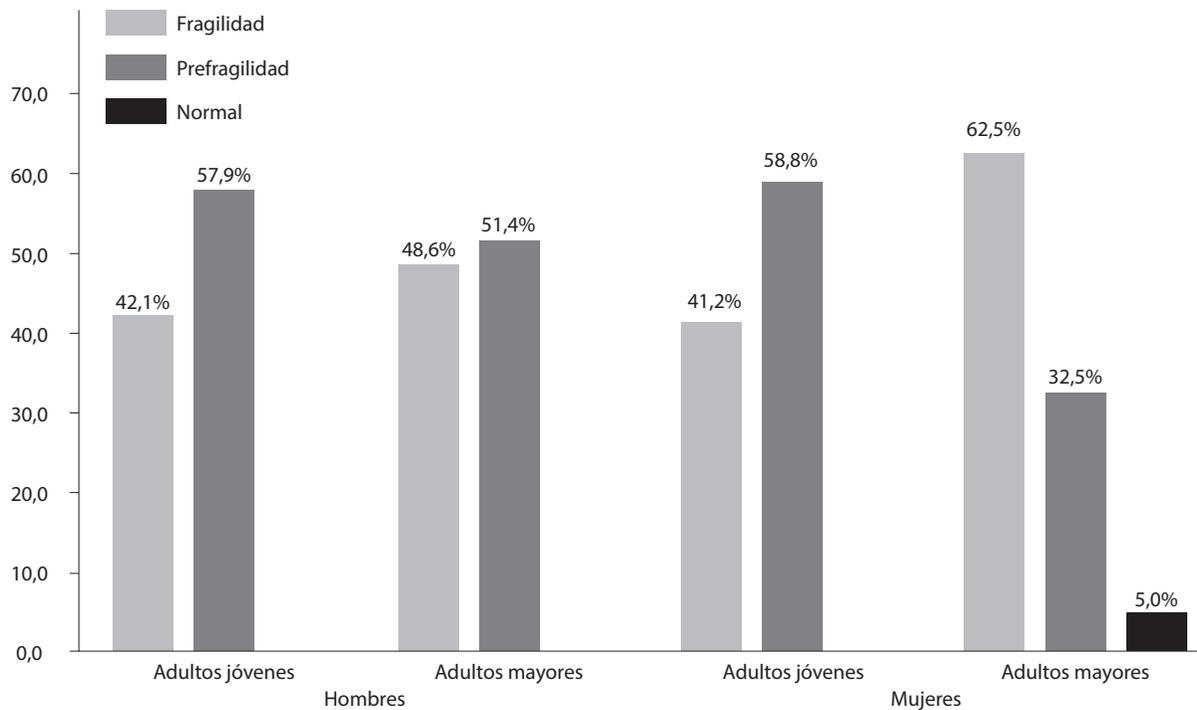
**Figura 1.** Riesgo de Sarcopenia en sujetos sometidos a hemodiálisis según edad y sexo.



**Figura 2.** Riesgo de fragilidad en sujetos sometidos a hemodiálisis según edad y sexo.



**Figura 3.** Riesgo de sarcopenia y fragilidad en sujetos sometidos a hemodiálisis según edad y sexo.



**Figura 4.** Diagnóstico de fragilidad en sujetos sometidos a hemodiálisis según edad y sexo.

## DISCUSIÓN

La sarcopenia y fragilidad, condiciones relacionadas con el estado nutricional, son frecuentes en sujetos donde la

enfermedad es un factor detonante<sup>(19)</sup>. Se conoce que la fragilidad asociada a la sarcopenia aumenta la vulnerabilidad del individuo, la dependencia, el detrimento de la calidad de vida e incremento de la mortalidad

en la población con enfermedad renal crónica terminal en terapia de hemodiálisis<sup>(20, 21)</sup>. Nuestro estudio es el primero en evaluar la sarcopenia y la fragilidad en población peruana con enfermedad renal y hemodiálisis. El principal resultado de este estudio muestra que la asociación de estas dos condiciones es frecuente en pacientes con hemodiálisis (17,1 %). Además, se encontró que dos de cada 10 sujetos presentaron riesgo de fragilidad, siendo más frecuente en mujeres. Los adultos mayores de sexo masculino presentaron sarcopenia con mayor frecuencia (54,3 %).

Las guías internacionales recomiendan diagnosticar sarcopenia utilizando imágenes y pruebas objetivas de funcionalidad<sup>(22)</sup>. En este estudio se usó la herramienta SARC-F debido a que es un cuestionario previamente validado y de fácil aplicación que facilita la predicción de sarcopenia<sup>(23)</sup>.

En nuestro estudio a todos los pacientes se les realizó tamizaje y diagnóstico de fragilidad. Para el tamizaje se utilizó la escala CFS la cual permite medir la fragilidad. Estudios han demostrado que esta escala hace posible predecir resultados adversos como mortalidad<sup>(24)</sup> y estancia hospitalaria en adultos mayores<sup>(25)</sup>. Además, se ha demostrado que tiene una alta confiabilidad entre evaluadores (coeficiente de correlación intraclase de 0,97) y se correlaciona bien con las medidas objetivas de fragilidad (coeficiente de correlación de Pearson con índice de fragilidad basado en las estadísticas de 0,80)<sup>(17)</sup>. El tamizaje subjetivo debe ser complementado con la evaluación objetiva de la fragilidad. La definición de fragilidad ha sido objeto de controversia y distintas definiciones han surgido. La mayoría de estas incluyen medidas de rendimiento físico o funcionamiento aportadas por el sujeto, algunos indicadores de fatiga o agotamiento y medidas de comorbilidad y discapacidad. La definición más utilizada fue validada en el *Cardiovascular Health Study* por Fried *et al.* y se basa en la presencia de al menos tres de cinco criterios<sup>(18)</sup> y constituye un marco de referencia común para muchos estudios geriátricos.

La sinergia entre la nutrición y la fisioterapia durante la sesión de diálisis podría ser importante, puesto que estudios han informado resultados prometedores relacionados con la mejora de la calidad de vida y el estado nutricional<sup>(38,39)</sup>.

En este estudio se encontró riesgo de fragilidad en 19,8 % de los pacientes, resultado similar a los encontrados por Alfaadhel *et al.* quienes, en un estudio realizado en pacientes adultos en diálisis, utilizando la escala de CFS, encontraron 25,9 % de riesgo de fragilidad<sup>(26)</sup>.

Clark *et al.* encontraron una prevalencia estimada de fragilidad en 32,9 % de los pacientes con enfermedad renal terminal, utilizando la misma escala<sup>(27)</sup>. La diferencia con nuestro estudio se puede explicar por el estado avanzado de la enfermedad. En el estudio de Isayere *et al.* en pacientes adultos mayores, la fragilidad fue de 42,6 %<sup>(28)</sup>, resultados similares a los encontrados en nuestra población adulto mayor utilizando el fenotipo de Fried (44,2 %) pero mayor según CSF (86,4 %). Estas diferencias se pueden explicar por los criterios utilizados y el tipo de paciente estudiado.

Nuestro estudio mostró una prevalencia de prefragilidad (según Fried) cercana a 50 %, ubicándose dentro del rango de resultados encontrados en estudios similares. En estudios en poblaciones norteamericanas<sup>(29,30)</sup>, nipona<sup>(31)</sup> y egipcia<sup>(32)</sup> la prefragilidad se presenta entre 32,2 % y 60 %.

En este estudio, la fragilidad se diagnosticó en 1 de cada 2 sujetos. Esta cifra supera el rango de 29,8 % a 39,8 % de los estudios realizados en Estados Unidos<sup>(30,33)</sup>, Japón<sup>(31)</sup> y España<sup>(34)</sup>. Autores como Yadla *et al.*<sup>(35)</sup>, Johansen *et al.*<sup>(30)</sup> y Yoneki *et al.*<sup>(31)</sup>, mostraron que la prevalencia de fragilidad es mayor en varones que en mujeres (67,1 % vs 32,9 %; 17,1 % vs 14,4 % y 15,9 % vs 14 %; respectivamente) contrario a nuestros resultados que encuentran una diferencia de 6,3 % a favor de la población femenina. Además, se ha encontrado en pacientes que reciben terapia sustitutiva renal (en la modalidad de hemodiálisis), una brecha establecida entre adultos mayores y adultos jóvenes menor de 12 % presentado en la población norteamericana<sup>(36,37)</sup>; mientras que en el presente estudio es menor de 25 %.

El estudio presenta limitantes. Primero, no se realizó evaluación del estado nutricional. La fragilidad y la sarcopenia son dos condiciones que se asocian al estado nutricional. Se recomienda realizar estudios donde se evalúen estas dos condiciones teniendo en cuenta, además, el diagnóstico de desnutrición asociada a la enfermedad según los nuevos criterios diagnósticos (*Global Leadership Initiative on Malnutrition*)<sup>(16)</sup>. Otra limitante, fue que no se estudió la severidad de la enfermedad. La fragilidad y la sarcopenia se asocian a la severidad de la enfermedad. Por último, tampoco se evaluó el nivel de actividad física. La sinergia entre la nutrición y la fisioterapia durante la sesión de diálisis puesto que han informado resultados prometedores relacionados con la mejora de la calidad de vida y estado nutricional<sup>(38,39)</sup>. Se deben realizar estudios donde se tengan en cuenta estas variables.

## CONCLUSIONES

La enfermedad renal crónica terminal se caracteriza por un proceso inflamatorio crónico subclínico que aunado a la toxemia urémica condiciona la aparición de sarcopenia y fragilidad. La presente investigación estableció que 1 de cada 2 sujetos está en riesgo de sarcopenia y tiene el diagnóstico de fragilidad. También, es de notar que ambas condiciones, sarcopenia y fragilidad, se presentaron en un porcentaje importante de pacientes.

Debido a la prevalencia de estas dos condiciones, es necesario nuevos ensayos clínicos randomizados de intervención con fines terapéuticos.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a los pacientes del centro de diálisis quienes fueron, son y serán motivo constante de trabajo de calidad; al personal administrativo y asistencial del centro de diálisis quienes permitieron el desarrollo de esta investigación.

## Financiación

El presente estudio no tuvo financiación.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carrero JJ, Stenvinkel P, Cuppari L, Ikizler A, Kalantar-Zadeh K, Kaysen G, et al. Etiology of the Protein-Energy Wasting Syndrome in chronic kidney disease: A consensus statement from the International Society of Renal Nutrition and Metabolism. *J Ren Nutr.* 2013;23(2):77–90.
- Cobo G, Lindholm B, Stenvinkel P. Chronic inflammation in end-stage renal disease and dialysis. *Nephrol Dial Transplant.* 2018;33:iii35–iii40.
- Wang DT, Yang YJ, Huang RH, Zhang ZH, Lin X. Myostatin activates the ubiquitin-proteasome and autophagy-lysosome system contributing to muscle wasting in chronic kidney disease. *Oxid Med Cell Longev.* 2015; 684965.
- Sureshbabu A, Ryter SW, Choi ME. Oxidative stress and autophagy: crucial modulators of kidney disease. *Redox Biol.* 2015;4:208-14.
- Dikic I. Proteosomal and autophagic degradation systems. *Annu Rev Biochem.* 2017;86:193–224.
- Wang XH, Mitch WE. Mechanism of muscle wasting in chronic kidney disease. *Nat Rev Nephrol.* 2014;10(9):504–16.
- Giglio J, Kamimura MA, Lamarca F, Rodrigues J, Santin F, Avesani CM. Association of Sarcopenia with Nutritional Parameters, Quality of Life, Hospitalization and Mortality Rates of Elderly Patients on Hemodialysis. *J Ren Nutr.* 2018;28(3):197-207.
- Kojima G. Prevalence of frailty in end-stage renal disease: a systematic review and meta-analysis. *Int Urol Nephrol.* 2017;49(11):1989-97.
- Fielding RA, Vellas B, Evans WJ, Bhansin S, Morley JE, Newman AB, et al. Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology and consequences. International working group on sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc.* 2011;12(4):249-56.
- Chen LK, Liu K, Woo J, Assantachai P, Auyeung TW, Bahyah KS, et al. Sarcopenia in Asian: consensus report of the Asian Working Group for Sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc.* 2014;15(2):95-101.
- Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing.* 2010;39(4):412-23.
- Bohm C, Storsley L, Tangri N. The assessment of frailty in older people with chronic kidney disease. *Curr Opin Nephrol Hypertens.* 2015;24(6):498-04.
- Ren H, Gong D, Jia F, Xu B, Liu Z. Sarcopenia in patients undergoing hemodialysis: incidence rate, risk factors and its effect on survival risk. *Ren Fail.* 2016;38(3):364–71.
- Johansen KL. The frail dialysis population: a growing burden for the dialysis community. *Blood Purif.* 2015;40(4):288-92.
- Malmstrom TK, Morley JE. SARC-F: a simple questionnaire to rapidly diagnose sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc.* 2013;14(8):531-2.
- Rockwood K, Song X, MacKnight C, Bergman H, Hogan DB, McDowell I, et al. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *CMAJ.* 2005;173(5):489-95.
- Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001;56(3):148-56.
- Schlüssel MM, dos Anjos LA, de Vasconcellos MT, Kac G. Reference values of handgrip dynamometry of healthy adults: a population-based study. *Clin Nutr.* 2008;27(4):601-7.
- 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.
- Hirai K, Ookawara S, Morishita Y. Sarcopenia and Physical Inactivity in Patients with chronic kidney disease. *Nephrourol Mon.* 2016;8(3):e37443.
- Isoyama N, Qureshi AR, Avesani CM, Lindholm B, Barany P, Heimbürger O, et al. Comparative associations of muscle mass and muscle strength with mortality in dialysis patients. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2014;9(10):1720–8.
- 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.* 2018; pii: S0261-5614(18)31344-X.

23. Malmstrom TK, Miller DK, Simonsick EM, Ferrucci L, Morley JE. SARC-F : a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk of poor functional outcomes. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2016;7(1):28 – 36.
24. Wallis SJ, Wall J, Biram RW, Romero-Ortuno R. Association of the clinical frailty scale with hospital outcomes. *QJM*. 2015;108(12):943–9.
25. Hartley P, Adamson J, Cunningham C, Embleton G, Romero-Ortuno R. Clinical frailty and functional trajectories in hospitalized older adults : A retrospective observational study. *Geriatr Gerontol Int*. 2017;17(7):1063 – 8.
26. Alfaadhel TA, Soroka SD, Kiberd BA, Landry D, Moorhouse P, Tennankore KK. Frailty and mortality in dialysis: evaluation of a clinical frailty scale. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2015;10(5):832-40.
27. Clark DA, Khan U, Kiberd BA, Turner CC, Dixon A, Landry D, et al. Frailty in end-stage renal disease: comparing patient, caregiver, and clinician perspectives. *BMC Nephrol*. 2017;18:148.
28. Iyasere OU, Brown EA, Johansson L, Huson L, Smee J, Maxwell AP, et al. Quality of Life and Physical Function in Older Patients on Dialysis: A Comparison of Assisted Peritoneal Dialysis with Hemodialysis. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2016;11(3):423-30.
29. McAdams-DeMarco MA, Law A, Salter ML, Boyarsky B, Gimenez L, Jaar BG, et al. Frailty as a novel predictor of mortality and hospitalization in hemodialysis patients of all ages. *J Am Geriatr Soc*. 2013;61(6):896-01.
30. Johansen KL, Dalrymple LS, Delgado C, Chertow GM, Segal MR, Chiang J, et al. Factors associated with frailty and its trajectory among patients on hemodialysis. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2017;12(7):1100-8.
31. Yoneki K, Kitagawa J, Hoshi K, Harada M, Watanabe T, Shimoda T, et al. Association between frailty and bone loss in patients undergoing maintenance hemodialysis. *J Bone Miner Metab*. 2018. [en prensa]
32. Deraz H, Mahmoud AA, Fouad M. Prevalence and correlates of frailty among patients on maintenance hemodialysis. *Gen Med (Los Angel)*. 2015;3:156.
33. Johansen KL, Dalrymple LS, Delgado C, Kaysen GA, Kornark J, Grimes B, et al. Association between body composition and frailty among prevalent hemodialysis patients: A US Renal Data System special study. *J Am Soc Nephrol*. 2014;25(2):381-9.
34. Bancu I, Graterol F, Bonal J, Fernández-Crespo P, García J, Aguerrevere S, et al. Frail patient in hemodialysis: A new challenge in nephrology - Incidence in our area, Barcelonès Nord and Maresme. *J Aging Res*. 2017:7624139.
35. Yadla M, John JP, Mummadi M. A study of clinical assessment of frailty in patients on maintenance hemodialysis supported by cashless government scheme. *Saudi J Kidney Dis Transpl*. 2017; 28(1):15-22.
36. Kutner NG, Zhang R, Huang Y, McClellan WM, Soltow QA, Lea J. Risk factors for frailty in a large prevalent cohort of hemodialysis patients. *Am J Med Sci*. 2014;348(4):277-82.
37. Johansen KL, Chertow GM, Jin C, Kutner NG. Significance of frailty among dialysis patients. *J Am Soc Nephrol*. 2007;18(11):2960-7.
38. Hristea D, Deschamps T, Paris A, Lefrançois G, Collet V, Savoie C, et al. Combining intra-dialytic exercise and nutritional supplementation in malnourished older haemodialysis patients: Towards better quality of life and autonomy. *Nephrology (Carlton)*. 2016;21(9):785–90.
39. Martin-Alemañy G, Valdez-Ortiz R, Olvera-Soto G, Gomez-Guerrero I, Aguire-Esquivel G, Cantu-Quintanilla G, et al. The effects of resistance exercise and oral nutritional supplementation during hemodialysis on indicators of nutritional status and quality of life. 2016;31(10):1712-20.



# Conocimientos y actitudes en alimentación y actividad física de los residentes de medicina familiar de una universidad en Bogotá, Colombia

## *Attitude and knowledge in healthy eating and physical activity of family medicine residents from university in Bogotá, Colombia*

Gustavo Alfonso Díaz Muñoz<sup>1\*</sup>, Natalia Buitrago Sierra<sup>2</sup>, Sión Daniela Gómez Avendaño<sup>2</sup>, Mariana Gutiérrez Mojica<sup>2</sup>, Carolina Ramírez Pallares<sup>2</sup>

Recibido: 5 de febrero de 2019. Aceptado para publicación: 12 de marzo de 2019  
Publicado en línea, marzo 23 de 2019

### Resumen

**Introducción:** la modificación de factores de riesgo mediante promoción de estilos de vida saludable es una estrategia costo-efectiva en el control de las enfermedades no transmisibles. Al médico familiar corresponde promocionarlas, para lo cual requiere adecuados conocimientos y actitudes que le permitan una comunicación asertiva con sus pacientes.

**Objetivo:** identificar los conocimientos y actitudes en nutrición, y actividad física de los residentes de medicina familiar de la Universidad El Bosque en Bogotá.

**Metodología:** estudio transversal descriptivo. Se diseñó una encuesta de conocimientos y actitudes sobre alimentación saludable y actividad física, que se aplicó a residentes del programa de medicina familiar en agosto de 2017. Se reportaron frecuencias, porcentajes, promedios y desviaciones estándar. Se empleó la prueba de Ji2 para las comparaciones entre sexo y años de residencia, asumiendo un valor  $p < 0,05$ .

**Resultados:** participaron 55 estudiantes (77 % de la población), con edad media de 31,6 años (+/- 3,44) y 65,5 % fueron mujeres. El porcentaje de respuestas correctas en nutrición y actividad física fueron 73 % y 77 % respectivamente, sin diferencia entre años de residencia ( $p > 0,05$ ). El 72,7 % consideran que la consejería/valoración nutricional deben incluirse en la consulta y solo 38,2 % y 40 % de los participantes se sienten cómodos abordando temas de nutrición y actividad física respectivamente.

**Conclusiones:** se encontraron actitudes favorables hacia la nutrición y la actividad física; los vacíos de conocimiento en nutrición y actividad física son relevantes y requieren de una intervención en el currículo del programa.

**Palabras clave:** dieta saludable, ejercicio, conocimientos, actitudes y práctica en salud, medicina familiar y comunitaria.

### Summary

**Background:** The modification of risk factors through the promotion of healthy lifestyles is a cost-effective strategy in the control of noncommunicable diseases. The family doctor is responsible for promoting them, for which it requires adequate knowledge and attitudes that allow an assertive communication with their patients.

**Objective:** Identify the knowledge and attitudes in nutrition and physical activity of the family medicine residents of El Bosque University in Bogotá.

**Methods:** Descriptive cross-sectional study. A survey of knowledge and attitudes about healthy eating and physical activity was designed, which was applied to residents of the family medicine program in August-2017. Frequencies, percentages, averages and standard deviations were reported. The Chi2 test was used for comparisons between sex and years of residence, assuming a value  $p < 0.05$ .

**Results:** The research involved 55 students (77 % of the population), with an average age of 31.6 years (+/- 3.44) and 65.5 % were women. The percentage of correct answers in nutrition and physical activity were 73 % and 77 % respectively, with no difference between years of residence ( $p > 0.05$ ). 72.7 % consider that nutritional counseling / assessment should be included in the consultation and only 38.2 % and 40% of participants feel comfortable addressing nutrition and physical activity issues respectively.

**Conclusions:** Favorable attitudes towards nutrition and physical activity were found; knowledge gaps in nutrition and physical activity are relevant and require prompt attention from the program.

**Keywords:** Healthy Diet; Exercise; Knowledge; Attitudes; Practice; Family Practice.

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

2 Facultad de Medicina, Universidad El Bosque. Bogotá, D.C., Colombia.

\*Correspondencia: Gustavo Alfonso Díaz Muñoz  
diazgustavo@unbosque.edu.co

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades no transmisibles (ENT) son la primera causa de morbi-mortalidad y de discapacidad en el mundo. Representan una carga social y económica para los países y su prevención está incluida en los objetivos de desarrollo sostenible número 3: “Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades”<sup>(1)</sup>. La promoción de estilos de vida saludable es una estrategia costo-efectiva en el control de estas enfermedades<sup>(2)</sup> y el médico familiar se encuentra en primera línea para aconsejar a los pacientes en la adopción de estas conductas. Además, los pacientes consideran a los médicos como una fuente y ejemplo fiable en temas de nutrición y actividad física<sup>(3-5)</sup>.

El médico familiar es el encargado de realizar la prevención primaria y secundaria en las diferentes etapas del ciclo vital y tiene un papel en la implementación de las estrategias de cambio de hábitos de vida saludables. Para lo anterior, es necesario tener conocimientos y competencias necesarias para abordar estos temas. A pesar de lo anterior, algunos estudios han señalado que la educación en nutrición y actividad física es escasa en las facultades del área de la salud en pregrado y posgrado<sup>(6-11)</sup>, lo que podría afectar negativamente la identificación oportuna de alteraciones nutricionales y la asesoría en temas de alimentación y actividad física<sup>(12)</sup>.

Determinar los conocimientos y actitudes en nutrición y actividad física en estudiantes de medicina familiar, permitiría conocer qué tan motivados y conscientes acerca de la importancia del tema están los residentes y posibilitaría la identificación de oportunidades de mejora en los currículos. Por lo anterior, este estudio tiene como objetivo describir los conocimientos y actitudes en alimentación saludable y actividad física de los residentes de Medicina Familiar de la Universidad El Bosque en Bogotá, Colombia.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño del estudio

Se realizó un estudio observacional y descriptivo en estudiantes de los tres años del posgrado de medicina familiar de la Universidad El Bosque durante el mes de agosto de 2017.

### Población

El universo del estudio fueron los 73 estudiantes del posgrado de Medicina Familiar de la Universidad El Bosque

durante agosto de 2017. El tamaño de muestra no se calculó y en cambio se convocó a todos los residentes de primero, segundo y tercer año de residencia del posgrado. El muestreo fue por intención de participar. Se incluyeron estudiantes matriculados en el posgrado, que aceptaron participar en el estudio y realizaron el proceso de consentimiento informado. No se aplicaron criterios de exclusión.

### Mediciones

Se recolectó información demográfica (sexo y edad) y académica (año de residencia, antecedentes de educación en nutrición y actividad física). La evaluación de actitud frente a la nutrición y la actividad física se midieron mediante 12 afirmaciones a las que se contestó en una escala Likert de cinco opciones (total desacuerdo, desacuerdo, ni acuerdo ni en desacuerdo, acuerdo y muy de acuerdo) y asumiendo el “acuerdo” y “muy de acuerdo” como actitud favorable hacia cada una de las afirmaciones. Las preguntas de actitudes se basaron en la encuesta realizada en Colombia *Healthy Doctor = Healthy Patient*<sup>(13)</sup> y en las publicaciones de McGaghie *et al*<sup>(14)</sup>, Mihalynuk *et al*<sup>(15)</sup> y Vetter M *et al*<sup>(6)</sup>.

Para evaluar los conocimientos en alimentación saludable y actividad física se elaboró un cuestionario de 28 preguntas de selección múltiple con una única respuesta, basado en las Guías Alimentarias Basadas en Alimentos para la población colombiana mayor de 2 años<sup>(16)</sup> y en las recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud<sup>(17)</sup>. Para la recolección de información se utilizó el aplicativo de *google* formularios, el cual se envió vía correo electrónico y se diligenció durante una clase presencial donde estaban presentes todos los residentes.

### Análisis estadístico

Las variables categóricas se describieron a través de frecuencias y porcentajes y las variables cuantitativas mediante promedios, desviaciones estándar (+/-), medianas y valores extremos. Para el análisis bivariado la variable de agrupación fue el sexo y el año de residencia, utilizando las pruebas estadísticas de  $\chi^2$  y *U-Mann-Whitney*; para todas las pruebas se asumió como significativo un valor  $p < 0,05$ . Se empleó el *software* estadístico SPSS V.21 licenciado para la Universidad El Bosque.

### Declaración ética

Esta investigación cumplió los principios éticos de la Declaración de Helsinki, de la Asociación Médica

Mundial, de la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, contó con la revisión y aprobación del Comité de Ética *ad hoc* de la Universidad El Bosque (UB 448-2017 junio 23 de 2017), la participación de los estudiantes fue voluntaria y se realizó el proceso de consentimiento informado por escrito.

## RESULTADOS

Participaron 55 (75,3 %) de los 73 estudiantes de Medicina Familiar, con una edad media de 31,6 años (+/-3,4) y 65,5 % fueron mujeres. Solo 58,2 % de los

participantes han tenido educación o formación extracurricular en nutrición o actividad física (congresos, diplomados, cursos o talleres), cerca de 30 % recibió cursos de actividad física y nutrición durante la carrera de medicina y no se evidenciaron diferencias por sexo ( $p > 0,05$ ) (Tabla 1).

Respecto a la actitud favorable hacia la nutrición, 38,2 % “se sienten cómodos abordando el tema de la nutrición con los pacientes” y el 100 % manifestó estar de acuerdo en que “todos los médicos, independientemente de la especialidad, deben aconsejar a sus pacientes con riesgo sobre cambios en la dieta” (Tabla 2). En acti-

**Tabla 1. Descripción de la población**

	Mujeres n 36 (65,5 %)	Hombres n 19 (34,5 %)	Total n 55	Valor p
Edad: años *	31,4 (3,17) 32 (25-40)	31,8 (3,9) 32 (25-40)	31,6 (3,44) 32 (25-40)	0,792
Año de Residencia: **				
1	13 (36,1)	11 (57,9)	24 (43,6)	0,289
2	13 (36,1)	4 (21,1)	17 (30,9)	
3	10 (27,8)	4 (21,1)	14 (25,5)	
Con educación continuada **	19 (52,8)	13 (68,4)	32 (58,2)	0,263
Con curso de nutrición durante la carrera **	12 (33,3)	5 (26,3)	17 (30,9)	0,592
Con curso de actividad física durante la carrera **	11 (30,6)	3 (15,8)	14 (25,5)	0,334
Familiar con apoyo nutricional **	20 (55,6)	8 (42,1)	28 (50,9)	0,343

\* Valores presentados como promedios y (desviación estándar)

\*\* Valores presentados como frecuencias y (%)

**Tabla 2. Actitud favorable hacia la nutrición por año de residencia**

	Año 1 de residencia n 24 (43,6 %)	Año 2 de residencia n 17 (30,9 %)	Año 3 de residencia n 14 (25,4 %)	Total n 55
Todos los médicos, independientemente de la especialidad, deben aconsejar a sus pacientes con riesgo, sobre cambios en la dieta. *	24 (100)	17 (100)	14 (100)	55 (100)
La consejería y valoración nutricional debe incluirse en toda consulta. *	18 (75)	13 (76,5)	9 (64,3)	40 (72,7)
Tengo la obligación de mejorar la salud de mis pacientes incluyendo la discusión sobre la nutrición con ellos. *	18 (75)	15 (88,2)	12 (85,7)	45 (81,8)
El médico puede tener un efecto sobre el comportamiento alimentario del paciente si tiene el tiempo durante la consulta para tratar el problema. *	21 (87,5)	14 (82,4)	12 (85,7)	47 (85,5)
La consejería nutricional no es de mi competencia y por tanto no debo abordar ese tema en la consulta con mis pacientes. Remitiré los pacientes a la nutricionista. *	18 (75)	11 (64,7)	8 (57,1)	37 (67,3)
Me siento cómodo abordando el tema de la nutrición con mis pacientes. *	7 (29,2)	9 (52,9)	5 (35,7)	21 (38,2)

\* Valores reportados como frecuencia y (%)

vidad física, 94,5 % tiene actitud favorable hacia “recomendar cambios para lograr estilos de vida saludable es importante en cualquier etapa de ciclo vital” y 40 % se siente cómodo abordando el tema de la actividad física con los pacientes (Tabla 3).

Con relación a los conocimientos, los residentes obtuvieron 77 % y 73 % de respuestas acertadas en actividad física y nutrición respectivamente, el conocimiento en actividad física es similar entre los tres años de residencia y el conocimiento en nutrición solo es superior en el tercer año de residencia (Figura 1).

Se encontró un alto porcentaje de residentes con respuestas acertadas (> 90 %) en las preguntas de cálculo e interpretación del IMC, importancia de la alimentación saludable, alimentos para la salud de músculos-huesos-dientes, omitir comida chatarra para mantener un peso saludable, consumo de sodio y tensión arterial, gluten y enfermedad celiaca, lactancia materna exclusiva y suplementación de ácido fólico/hierro en el embarazo. El tema “recomendación de actividad física en adultos” tuvo un alto porcentaje de respuesta acertada (> 90 %) (Tabla 4).

## DISCUSIÓN

Este es el primer reporte en Colombia y Latinoamérica que describe en residentes de Medicina Familiar sus conocimientos y actitudes hacia la nutrición y actividad física. Además, se evidencia la persistencia o inmu-

tabilidad de dichos conocimientos y actitudes durante la formación de los futuros médicos especialistas en Medicina Familiar.

## Actitudes

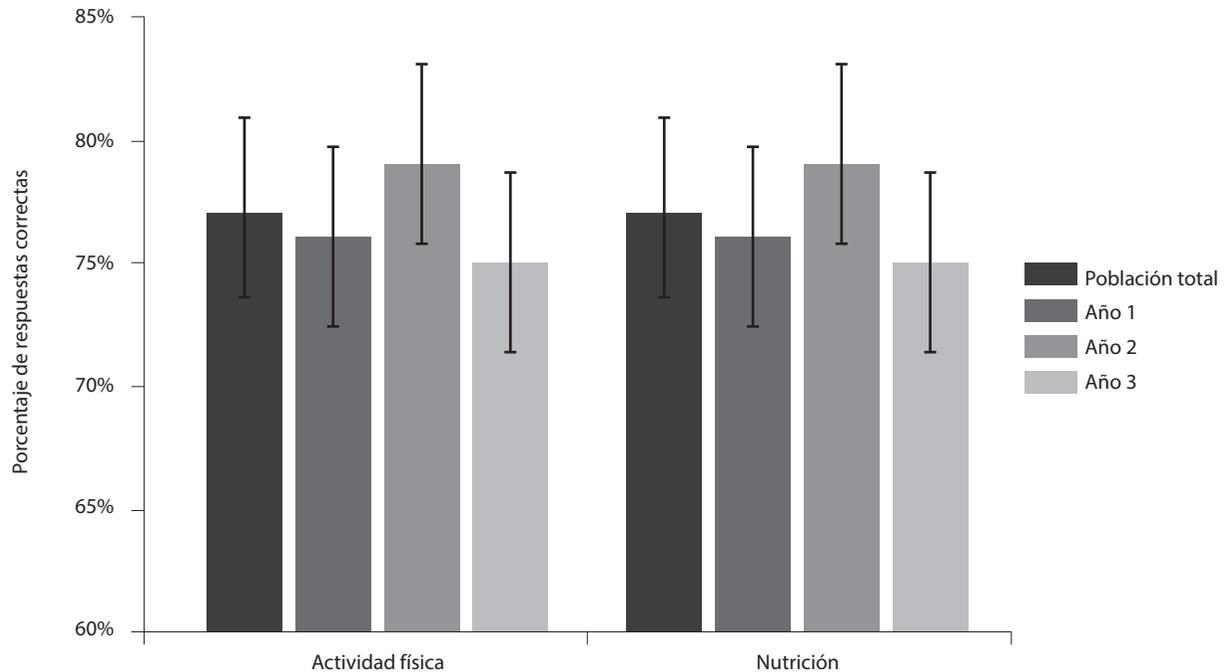
El estudio mostró que los residentes expresan una actitud favorable frente al abordaje de hábitos alimentarios y actividad física. Si bien la actitud es favorable y la mayoría de los participantes (72,7 %) considera que es de su competencia implementar la consejería en dichos temas durante la consulta, 38 % de los participantes no se siente cómodo al hablar de actividad física y 40 % sobre nutrición en la consulta. Lo anterior es semejante a lo reportado en el estudio de Vetter *et al.* en Estados Unidos<sup>(6)</sup>. Este estudio evaluó a 114 residentes de medicina interna y encontró que 77 % estaba de acuerdo con incluir la evaluación nutricional en las visitas rutinarias de atención primaria, 94 % refirió que era obligación discutir de nutrición con los pacientes, 11 % no se siente cómodo hablando de actividad física y entre 42 % - 65 % no se sintió cómodo hablando sobre diversos temas de nutrición.

Para la realización de consejería eficaz en alimentación y actividad física es necesario contar con el conocimiento y con el interés suficientes del médico para realizar estas intervenciones dentro de la consulta. Todos los participantes del estudios consideran que el

**Tabla 3. Actitud favorable hacia la actividad física por año de residencia**

	<b>Año 1 de residencia n 24 (43,6 %)</b>	<b>Año 2 de residencia n 17 (30,9 %)</b>	<b>Año 3 de residencia n 14 (25,4 %)</b>	<b>Total n 55</b>
Recomendar cambios para lograr estilos de vida saludable es importante en cualquier etapa de ciclo vital. *	22 (91,7)	17 (100)	13 (92,9)	52 (94,5)
Los médicos tienen la responsabilidad de lograr que los individuos adopten estilos de vida saludables. *	15 (62,5)	9 (52,9)	8 (57,1)	32 (58,2)
La consejería sobre actividad física debe incluirse en toda consulta. *	18 (75)	8 (47,1)	8 (57,1)	34 (61,8)
El médico puede tener un efecto sobre la actividad física del paciente si tiene el tiempo durante la consulta para tratar el problema. *	16 (66,7)	11 (64,7)	10 (71,4)	37 (67,3)
La consejería sobre actividad física no es de mi competencia y por tanto no debo abordarlo en la consulta con mis pacientes. *	18 (75)	16 (94,1)	9 (64,3)	43 (78,2)
Me siento cómodo abordando el tema de la actividad física con mis pacientes. *	8 (33,3)	8 (47,1)	6 (42,9)	22 (40)

\* Valores reportados como frecuencia y (%)



**Figura 1.** Porcentaje de respuestas correctas en conocimientos de nutrición y actividad física, por año de residencia.

médico debe recomendar cambios nutricionales para prevenir enfermedades crónicas no transmisibles, lo cual coincide con lo reportado en el estudio de Crowley *et al.* en Nueva Zelanda<sup>(18)</sup> y Nasser *et al.* en Canadá<sup>(19)</sup>.

## Conocimientos

Este estudio evidencia que los residentes de medicina familiar reconocen la importancia de aconsejar sobre alimentación saludable y actividad física, pero de acuerdo con Gautreau *et al.*<sup>(20)</sup> y Etherton *et al.*<sup>(21,22)</sup> la falta de conocimientos puede ser considerada una barrera para promoverlos.

La ausencia de preparación de los médicos para proporcionar a los pacientes atención nutricional ha sido descrita desde hace varias décadas<sup>(20,23)</sup>. Estudios que han investigado la situación de la educación nutricional en el plan de estudios de escuelas de medicina, han mostrado que tanto los médicos en ejercicio como los estudiantes de medicina aseguran que han recibido una educación nutricional inadecuada<sup>(15,18,19,24-27)</sup>. Sin embargo, pocos estudios han evaluado los conocimientos en nutrición de estudiantes de Medicina Familiar. En Estados Unidos, el estudio de Oberhelman *et al.*<sup>(28)</sup> en 13 residentes de

medicina familiar describió conocimientos relacionados con la suplementación de vitamina D.

La encuesta permite mostrar vacíos conceptuales en nutrición y actividad física (26 % de respuestas incorrectas), como el plato saludable o los beneficios de la actividad física para la salud, lo que concuerdan con el estudio de Vetter *et al.*<sup>(6)</sup>, donde los residentes obtuvieron un promedio de 34 % de respuestas incorrectas.

No se indagó sobre las causas o factores relacionados con los conocimientos en nutrición y actividad física, pero los resultados podrían deberse a uno o más factores que Mogre *et al.*<sup>(29)</sup> describen en 23 estudiantes de medicina de quinto año: falta de prioridad de este tema, falta de profesores para proporcionar educación nutricional, deficiente aplicación de la ciencia de la nutrición a la práctica clínica y la pobre colaboración con profesionales de la nutrición durante la formación.

Hay que resaltar que no hay estudios publicados sobre las actitudes y los conocimientos en alimentación saludable y actividad física de residentes de alguna especialidad médica en Colombia. Solo el estudio de Duperly *et al.*<sup>(13)</sup> en el marco del programa “Médico saludable = paciente saludable”, muestra la asociación positiva entre las conductas saludables y las actitu-

**Tabla 4. Estudiantes con calificación acertada en cada pregunta de conocimiento en nutrición y actividad física**

		<b>Año 1 de residencia n 24 %</b>	<b>Año 2 de residencia n 17 %</b>	<b>Año 3 de residencia n 14 %</b>	<b>Total n 55 %</b>
<b>Nutrición *</b>					
1	Cálculo de IMC	22 (91,7)	16 (94,1)	12 (85,7)	50 (90,9)
2	IMC para diagnóstico obesidad	24 (100)	16 (94,1)	14 (100)	54 (98,2)
3	Conoce el plato saludable de Colombia	6 (25)	7 (41,2)	8 (57,1)	21 (38,2)
4	Lo importante de una alimentación saludable	20 (83,3)	16 (94,1)	14 (100)	50 (90,9)
5	Grupo de alimentos de cereales	1 (4,2)	2 (11,8)	0	3 (5,5)
6	Alimentos para la salud de músculos, huesos y dientes	23 (95,8)	13 (76,5)	14 (100)	50 (90,9)
7	Consumo de Frutas y verduras para la digestión y salud cardiovascular	21 (87,5)	14 (82,4)	14 (100)	49 (89,1)
8	Consumo de frutos secos y aguacate para mejorar el colesterol	17 (70,8)	10 (58,8)	13 (92,9)	40 (72,7)
9	Omitir comida chatarra para mantener un peso saludable	22 (91,7)	16 (94,1)	13 (92,9)	51 (92,7)
10	Recomendación de consumo de leguminosas	19 (79,2)	16 (94,1)	13 (92,9)	48 (87,3)
11	Reducción del consumo de sodio para tensión arterial normal	23 (95,8)	16 (94,1)	13 (92,9)	52 (94,5)
12	Grasas saturadas asociadas al aumento de colesterol LDL	22 (91,7)	14 (82,4)	11 (78,6)	47 (85,5)
13	Consumo de gluten y enfermedad celiaca	22 (91,7)	14 (82,4)	14 (100)	50 (90,9)
14	Requerimiento diario de Vitamina D en menores de 1 año	14 (58,3)	6 (35,3)	10 (71,4)	30 (54,5)
15	Alimentos para la prevención de anemia	10 (41,7)	8 (47,1)	5 (35,7)	23 (41,8)
16	Recomendaciones para disminuir el riesgo cardiovascular	4 (16,7)	11 (64,7)	6 (42,9)	21 (38,2)
17	Consumo de calcio en la infancia	9 (37,5)	2 (11,8)	5 (35,7)	16 (29,1)
18	Recomendación lactancia materna exclusiva	24 (100)	16 (94,1)	14(100)	54 (98,2)
19	introducción de leche de vaca en complementaria	13 (54,2)	10 (58,8)	13 (92,9)	36 (65,5)
20	Suplementación de Ácido fólico y hierro en embarazo	22 (91,7)	15 (88,2)	13 (92,9)	50 (90,9)
<b>Actividad física *</b>					
1	La actividad física es una prescripción médica	20 (83,3)	15 (88,2)	13 (92,9)	48 (87,3)
2	Actividad física para la prevención y manejo de enfermedades crónicas	13 (54,2)	6 (35,3)	4 (28,6)	23 (41,8)
3	Definición de actividad física	12 (50)	5 (29,4)	6 (42,9)	23 (41,8)
4	Recomendación de actividad física en adultos	24 (100)	17 (100)	14 (100)	55 (100)
5	Estilos de vida saludable del médico favorecen la adopción de los mismos en el paciente	24 (100)	16 (94,1)	14 (100)	54 (98,2)
6	Recomendación de entrenamiento de fuerza muscular en el adulto	20 (83,3)	17 (100)	12 (85,7)	49 (89,1)
7	Tiempo de actividad física moderada/intensa en < 18 años	17 (70,8)	13 (76,5)	13 (92,9)	43 (78,2)
8	Recomendación de actividad física en adultos mayores	20 (83,3)	12 (70,6)	9 (64,3)	41 (74,5)

\* Valores reportados como frecuencia y (%)

des favorables hacia el asesoramiento preventivo, en estudiantes de pregrado de medicina, lo cual también sucede en otros países<sup>(30)</sup>.

Este estudio solo describe el grado de conocimientos y actitudes en nutrición y actividad física, pero el conocimiento no es suficiente para lograr cambios en los pacientes, también es necesario superar otras barreras. Por lo tanto, otros temas de investigación en el futuro serían: a. identificar estrategias y su efecto para el mejoramiento de actitudes, prácticas y habilidades en nutrición y actividad física de estudiantes de medicina<sup>(31)</sup>; b. determinar o definir las habilidades en nutrición y actividad física para el médico especialista en Medicina Familiar<sup>(32)</sup>.

### Limitaciones del estudio

A pesar de que esta investigación contó con la participación de residentes de los tres años de la especialidad y con un alto porcentaje de participación (75,3 % de la población total), el tamaño de muestra no fue suficiente para poder realizar todas las comparaciones del análisis bivariado, sugiriendo que se debe aumentar el número de participantes en futuras investigaciones, lo que podría lograrse incluyendo otras universidades con el programa de Medicina Familiar.

### CONCLUSIÓN

Se encontró en la población actitudes favorables hacia la nutrición y la actividad física y se evidencian altos porcentaje de respuestas acertadas en los temas de actividad física. Sin embargo, los vacíos de conocimiento en nutrición requieren una pronta intervención desde el programa de Medicina Familiar.

### Declaración de autoría

Todos los autores contribuyeron en forma significativa en el diseño del estudio, recolección y análisis de la información. De igual forma participaron en la redacción del artículo y aprobaron la versión final del mismo.

### Agradecimientos

A Diana Cárdenas por dirigir el trabajo de grado de donde deriva este artículo.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

### Financiación

El presente estudio no tuvo financiación.

### Referencias bibliográficas

1. World Health Organization. Objetivos de desarrollo sostenible [Internet]. Citado 01 junio, 2018. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/news/communications-material/>.
2. World Health Organization. Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013-2020. Switzerland: 2013. Citado 01 junio 2018. Disponible en: [https://www.who.int/nmh/events/ncd\\_action\\_plan/en/](https://www.who.int/nmh/events/ncd_action_plan/en/)
3. Kolasa KM, Rickett K. Barriers to providing nutrition counseling cited by physicians: A survey of primary care practitioners. *Nutr Clin Pract*. 2010;25(5):502-9.
4. Arciniegas Calle MC, Lobelo F, Jiménez MA, et al. One-day workshop-based training improves physical activity prescription knowledge in latin american physicians: A pre-test post-test study. *BMC Public Health*. 2016;16(1):1224.
5. Lobelo F, de Quevedo IG. The evidence in support of physicians and health care providers as physical activity role models. *Am J Lifestyle Med*. 2016;10(1):36-52.
6. Vetter ML, Herring SJ, Sood M, Shah NR, Kalet AL. What do resident physicians know about nutrition? an evaluation of attitudes, self-perceived proficiency and knowledge. *J Am Coll Nutr*. 2008;27(2):287-98.
7. Lo C. Integrating nutrition as a theme throughout the medical school curriculum. *Am J Clin Nutr*. 2000;72(Suppl 3):9S.
8. The report to congress on the appropriate federal role in assuring access by medical students, residents, and practicing physicians to adequate training in nutrition. *Public Health Rep*. 1994;109(6):824-6.
9. Adams KM, Kohlmeier M, Powell M, Zeisel SH. Nutrition in medicine: Nutrition education for medical students and residents. *Nutr Clin Pract*. 2010;25(5):471-80.
10. Freedhoff Y. The physician's role in cultivating healthful lifestyles. *CMAJ*. 2016;188(13):933-4.
11. Cardinal BJ, Park EA, Kim M, Cardinal MK. If exercise is medicine, where is exercise in medicine? review of U.S. medical education curricula for physical activity-related content. *J Phys Act Health*. 2015;12(9):1336.
12. Doubova SV, Pérez Cuevas R. Magnitud de las brechas en el diagnóstico y consejería nutricional para niños de uno a 5 años de edad en medicina familiar en México: Análisis de los datos del expediente electrónico. *Atención Primaria*. 2015;48(1):64-6.
13. Duperly J, Lobelo F, Segura C, Sarmiento F, Herrera D, Sarmiento OL, Frank E. The association between colombian medical students' healthy personal habits and a positive attitude toward preventive counseling: Cross-sectional analyses. *BMC Public Health*. 2009;9:218.

14. McGaghie WC, Van Horn L, Fitzgibbon M, et al. Development of a measure of attitude toward nutrition in patient care. *Am J Prev Med.* 2001;20(1):15-20.
15. Mihalynuk TV, Coombs JB, Rosenfeld ME, Scott CS, Knopp RH. Survey correlations: Proficiency and adequacy of nutrition training of medical students. *J Am Coll Nutr.* 2008;27(1):59-64.
16. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Guías alimentarias basadas en alimentos para la población colombiana mayor de 2 años. Bogotá: 2015. Citado 01 junio 2018. Disponible en: <https://www.icbf.gov.co/bienestar/nutricion/educacion-alimentaria>
17. Organización Mundial de la Salud. Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud. Suiza: 2010. Citado 01 junio 2018. Disponible en: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/9789241599979/es/>
18. Crowley J, Ball L, Han DY, Arroll B, Leveritt M, Wall C. New Zealand medical students have positive attitudes and moderate confidence in providing nutrition care: A cross-sectional survey. *J Biomed Educ.* 2015;259653. Citado 01 junio 2018. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/jbe/2015/259653/>
19. Nasser R, Heyland D, Wicklum S, et al. Medical students' perceptions of nutrition education in canadian universities. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2010;35(3):336-43.
20. Gautreau S, Monsen ER. Priorities of nutritional concepts assigned by health professionals and students. *J Med Educ.* 1979;54(8):607-12.
21. Kris-Etherton PM, Akabas SR, Bales CW, et al. The need to advance nutrition education in the training of health care professionals and recommended research to evaluate implementation and effectiveness. *Am J Clin Nutr.* 2014;99(Suppl 5):66S.
22. Kris-Etherton PM, Akabas SR, Douglas P, et al. Nutrition competencies in health professionals' education and training: A new paradigm. *Adv Nutr.* 2015;6(1):83-7.
23. Guagnano MT, Merlitti D, Pace-Palitti V, Manigrasso MR, Sensi S. Clinical nutrition: Inadequate teaching in medical schools. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2001;11(2):104-7.
24. Adams KM, Kohlmeier M, Zeisel SH. Nutrition education in U.S. medical schools: Latest update of a national survey. *Acad Med.* 2010;85(9):1537-42.
25. Adams KM, Lindell KC, Kohlmeier M, Zeisel SH. Status of nutrition education in medical schools. *Am J Clin Nutr.* 2006;83(4):4S.
26. Chung M, van Buul VJ, Wilms E, Nellesen N, Brouns, F J P H. Nutrition education in european medical schools: Results of an international survey. *Eur J Clin Nutr.* 2014;68(7):844-6.
27. Danek RL, Berlin KL, Waite GN, Geib RW. Perceptions of nutrition education in the current medical school curriculum. *Family medicine.* 2017;49(10):803-6.
28. Oberhelman SS, Cozine EW, Umaretiya PJ, Maxson JA, Thacher TD. Vitamin D and the breastfeeding infant: Family medicine clinicians' knowledge, attitudes, and practices. *J Hum Lact.* 2018;34(2):331-6.
29. Mogre V, Stevens FC, Aryee PA, Amalba A, Scherpbier AJ. Why nutrition education is inadequate in the medical curriculum? a qualitative study of students' perspectives on barriers and strategies. *BMC Med Educ.* 2018;18:26.
30. Yu Y, Yang Y, Li Z, et al. The association between medical students' lifestyles and their attitudes towards preventive counseling in different countries. *BMC public health.* 2015;15:1124.
31. Clarke CA, Hauser ME. Lifestyle medicine: A primary care perspective. *J Grad Med Educ.* 2016;8(5):665-7.
32. Ball L, Barnes K, Laur C, Crowley J, Ray S. Setting priorities for research in medical nutrition education: An international approach. *BMJ open.* 2016;6: e013241.



# Estado nutricional de los pacientes con diagnóstico de *Niemann-Pick* tipo C en Colombia

## *Nutritional Status of Patients with Niemann-Pick type C diagnosis in Colombia*

Liliana Ladino Meléndez<sup>1\*</sup>, Ana Lorena Montealegre Páez<sup>1</sup>, Erika Ochoa<sup>2</sup>

Recibido: 2 de febrero de 2019. Aceptado para publicación: 11 de marzo de 2019  
Publicado en línea, marzo 23 de 2019

### Resumen

**Introducción:** la enfermedad de *Niemann Pick* tipo C, es una enfermedad neurovisceral de depósito lisosomal progresiva y debilitante cuyos síntomas tienen un impacto negativo en el estado nutricional de las personas que lo padecen. Sumado a lo anterior, se han descrito complicaciones gastrointestinales severas con el uso de Miglustat, tratamiento de elección para esta enfermedad, lo cual podría incrementar el riesgo nutricional de estos pacientes.

**Objetivo:** describir el estado nutricional antropométrico y la ingesta dietética de 15 pacientes colombianos con *Niemann-Pick* tipo C.

**Métodos:** previo consentimiento informado, se realizó valoración nutricional en donde se obtuvieron datos demográficos, antropométricos y de ingesta dietética de los pacientes, los cuales fueron digitados en una base de datos elaborada en Excel donde se calcularon los siguiente indicadores: peso para la edad, peso para la longitud-talla y longitud-talla para la edad de *Waterlow*, índice de masa corporal para la edad, perímetro del brazo para la edad y pliegue cutáneo del tríceps para la edad, para el análisis de la información se empleó estadística descriptiva.

**Resultados:** se encontró que todos los pacientes presentan alteración en el estado nutricional antropométrico, y solo la mitad de los pacientes cubren los requerimientos energéticos.

**Conclusión:** existe la necesidad de realizar nuevos estudios que identifiquen la relación entre el tratamiento, y las alteraciones nutricionales y gastrointestinales de los pacientes y cómo esto puede afectar el pronóstico y la sobrevida de los pacientes.

**Palabras clave:** errores innatos del metabolismo, enfermedades de depósito lisosomal, estado nutricional, crecimiento y desarrollo.

### Summary

**Introduction:** Niemann Pick type C disease is a neurovisceral disease of progressive and debilitating lysosomal deposit whose symptoms have a negative impact on the nutritional status of people who suffer from it. In addition to the above, severe gastrointestinal complications have been described with the use of Miglustat, the treatment of choice for this disease, which could increase the nutritional risk of these patients.

**Objective:** To describe the anthropometric nutritional status and dietary intake of 15 Colombian patients with Niemann-Pick type C disease.

**Methods:** After informed consent, nutritional assessment was carried out, where demographic data, anthropometric data and dietary intake data of the patients was obtained. The data obtained was entered in a database prepared in Excel where the following indicators were calculated: weight for age, weight for length and length-height for age of *Waterlow*, body mass index for age, perimeter of the arm for age and triceps skin fold for age, descriptive statistics were used to analyze the information.

**Results:** It was found that all patients presented alteration in the anthropometric nutritional status and only half of the patients cover the energy requirements.

**Conclusion:** There is a need to carry out new studies that identify the relationship between treatment and nutritional and gastrointestinal alterations of patients and how this can affect the prognosis and survival of patients.

**Keywords:** Metabolism inborn errors; Lysosomal Storage Diseases; Nutritional status; Growth and development.

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

\*Correspondencia: Liliana Ladino Meléndez.  
lladinom@unbosque.edu.co

2. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. ITESM Campus Ciudad de México, México.

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades de depósito lisosomal hacen parte de un grupo de enfermedades denominadas errores innatos del metabolismo y se caracterizan no solo por ser progresivas sino por además manifestarse durante la niñez<sup>(1,2)</sup>. Se estima que dentro de este tipo de enfermedades huérfanas existen alrededor de 50 condiciones patológicas<sup>(2)</sup> y aunque su frecuencia suele ser baja, entre todas afectan a una parte significativa de la población<sup>(2-4)</sup>. Una de ellas es la enfermedad de *Niemann-Pick* Tipo C (NP-C), descrita por primera vez en 1920 gracias a los trabajos realizados por Albert Niemann y Ludwig Pick<sup>(5)</sup>. Es una enfermedad de herencia autosómica recesiva y se caracteriza por el depósito lisosomal de esfingomielina debido al déficit de la enzima esfingomielinasa, la cual degrada esfingolípidos. El acúmulo de estas sustancias ocasiona lisis celular en cerebro, hígado y bazo<sup>(5-13)</sup>. Por lo tanto, aunque las manifestaciones clínicas suelen ser heterogéneas<sup>(14)</sup> es usual que estén presentes en los órganos donde se produce la acumulación de esfingolípidos y colesterol, lo que la convierte en una condición neurovisceral<sup>(5,6,12)</sup>. Además, los pacientes están en un continuo riesgo nutricional debido a los diferentes síntomas que se presentan, como la pérdida de tono y coordinación muscular lo cual suele dificultar la ingesta de alimentos, y la afectación cerebral<sup>(15-18)</sup>.

Por su parte, el tratamiento usual de los pacientes con NP-C es la terapia de inhibición de sustrato Miglustat<sup>®</sup> <sup>(19-32)</sup> la cual está aprobada por la *Food and Drug Administration* (FDA) desde el año 2003<sup>(33,34)</sup> y en Colombia desde 2009<sup>(35)</sup>. Sin embargo, esta terapia trae consigo complicaciones gastrointestinales, debido a la inhibición de las disacaridasas intestinales, lo cual ocasiona una inadecuada hidrólisis de carbohidratos y la subsecuente diarrea osmótica con alteración en la fermentación colónica, que posteriormente producen pérdida de peso<sup>(25,36-38)</sup>. Debido a las complicaciones gastrointestinales ocasionadas por la terapia de inhibición de sustrato y como parte de un tratamiento integral, el mantener un adecuado manejo nutricional puede minimizar las complicaciones, evitando la pérdida de peso que pueda ocasionar desnutrición, mejorando la calidad de vida del paciente y su familia<sup>(36,39)</sup>. El objetivo de la presente investigación fue describir el estado nutricional antropométrico y la ingesta dietética de 15 pacientes colombianos con *Niemann-Pick* tipo C quienes reciben terapia con Miglustat<sup>®</sup>.

## MÉTODOS Y MATERIALES

Antes de iniciar la consulta, a cada paciente se solicitó el consentimiento y asentimiento informado, en donde se garantizaba la confidencialidad de los datos y la información obtenida. A los 15 pacientes diagnosticados con NP-C, se les realizó valoración nutricional en la cual se registraron los siguientes datos: sexo, fecha de nacimiento, edad, grupo etario, tipo y lugar de vivienda, nivel socioeconómico familiar, edad de diagnóstico y edad de inicio de la terapia de inhibición de sustrato Miglustat<sup>®</sup>.

La valoración nutricional antropométrica incluyó: peso (P), longitud (L) o talla (T), perímetro cefálico (PC), perímetro del brazo (PB), pliegue cutáneo del tríceps (PCT). Las mediciones fueron realizadas por una nutricionista dietista certificada en ISAK 1. Para determinar el peso se empleó una balanza digital *Tanita* referencia UM-061 *Body fat/body water*, la longitud se determinó con infantómetro marca SECA 210, la talla fue tomada con tallímetro portátil marca SECA 213. Los perímetros fueron medidos con cinta métrica marca SECA 201 y el PCT fue tomado con adipómetro *Slim Guide*.

Los datos recolectados fueron digitados en una base de datos elaborada en Excel y partiendo de los datos antropométricos se calcularon los indicadores: peso para la edad (P/E) de Gómez<sup>(40)</sup>, peso para la longitud-talla (P/L-T) y longitud-talla para la edad (L-T/E) de *Waterlow*<sup>(41)</sup>, índice de masa corporal para la edad (IMC/E), perímetro del brazo para la edad (PB/E) y pliegue cutáneo del tríceps para la edad (PCT/E), empleando los estándares de crecimiento de la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>(42)</sup>. Para evaluar los indicadores antes mencionados en los menores de 18 años, se utilizaron los puntos de corte de la Resolución 2121 del 9 de junio de 2010<sup>(43)</sup> la cual estaba vigente para la fecha del desarrollo del proyecto y a su vez, se utilizaron los puntos de corte de la OMS para los mayores de 18 años junto con los de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO)<sup>(44)</sup>. También se estimaron los porcentajes de reservas corporales de masa magra (RMM) y grasa (RMG) los cuales fueron evaluados con los puntos de corte de Frisancho<sup>(45)</sup> para todas las edades.

La recolección de datos de ingesta dietética se realizó por medio de recordatorio de 24 horas de tres días (2 días entre semana y 1 día de fin de semana), donde se indagaron todos los alimentos ingeridos durante el día, permitiendo conocer las preparaciones ingeridas y cada uno de los ingredientes contenidos. Partiendo

de la información recolectada, se estimó el aporte de energía basado en el análisis nutricional de cada uno de los alimentos<sup>(46)</sup> y se reportó el aporte energético total (Kilocalorías día y Kilocalorías por Kilogramo día) aporte de macronutrientes y micronutrientes (dados en unidades por Kilogramo por día). Se empleó estadística descriptiva para el análisis de la información.

## RESULTADOS

Uno de los síntomas más preocupantes de los pacientes con NP-C es la disfagia, la cual con el tiempo tiende a empeorar y en muchos de los casos se requieren medidas externas o cambios en la consistencia de la comida para mantener una nutrición adecuada<sup>(9,47,48)</sup>. En nuestra serie de casos la población de niños fue de 86,7 % (n = 13); la evaluación antropométrica de los 13 niños demostró que seis (46,2 %) sufrían desmedro, dos de estos también cursaban con emaciación; dos padecían emaciación (15,4 %) y únicamente cinco pacientes tenían estado antropométrico normal. Respecto al estado nutricional de la población adulta, los dos pacientes se encontraban en normalidad según el IMC y la clasificación de la OMS, no obstante, uno de ellos tenía talla de 137 cm, 10 cm por debajo del promedio en la población femenina colombiana. La composición corporal resultó heterogénea siendo que 60 % de los pacientes presentaron algún grado de depleción de masa magra (estimada por área muscular de brazo) mientras que la reserva de masa grasa (estimada por pliegue cutáneo tricípital) se encontró disminuida en 10 pacientes, tres con exceso y dos en normalidad. Los indicadores antropométricos y la composición corporal de los pacientes se pueden observar en la Tabla 1, cabe resaltar que no se evidencia diferencia estadísticamente significativa en la composición corporal según el sexo.

Con relación a la evaluación dietética de energía, la dieta promedio aportaba  $73,8 \pm 45,3$  kcal/kg/día, el aporte proteico fue en promedio  $3,3 \pm 1,9$  g/kg/día de proteína sin existir diferencias entre género; el aporte de carbohidratos correspondió a  $7,5 \pm 5,0$  g/kg/día y respecto a la grasa a  $60,1 \pm 21,2$  g/kg/día. En la Tabla 2 se reportan características de la ingesta dietaria de energía y proteína de los pacientes del presente estudio. Es imperativo resaltar que ni el aporte adecuado, excesivo, ni deficiente, se relacionó con un estado nutricional en particular, demostrando la necesidad de evaluar el requerimiento energético de estos pacientes por calorimetría indirecta o agua doblemente marcada.

## DISCUSIÓN

La NP-C se encuentra en la actualidad dentro de la lista de enfermedades huérfanas del Ministerio de Salud y Protección Social de nuestro país (Resolución 2048 de 2015)<sup>(49)</sup>, hoy en día es difícil encontrar cifras sobre su prevalencia en Colombia, por eso estos datos son de vital importancia al reportar la totalidad de pacientes con NP-C en tratamiento con Miglustat® al cierre del estudio durante el año 2015. Sin embargo, la mayoría de los datos existentes suelen ser cifras mundiales o europeas<sup>(50)</sup>. Como sucede con muchas de estas enfermedades, los pacientes suelen ser subdiagnosticados por diferentes motivos, ya sea la dificultad en el acceso a los servicios de salud o el desconocimiento de los profesionales de la salud sobre estas condiciones<sup>(3)</sup>, lo que no solo dificulta la recolección de datos epidemiológicos confiables, sino que además pone en riesgo la vida de estos pacientes, quienes muchas veces presentan necesidades nutricionales específicas y obligatorias.

Alrededor del mundo, son pocos los estudios que se refieren al estado nutricional de los pacientes con diag-

**Tabla 1. Indicadores antropométricos y composición corporal**

Sexo	P/E z-score (n=8)	P/T z-score (n=9)	T/E z-score (n=13)	IMC/E z-score (n=13)	IMC mg/m <sup>2</sup> (n=2)	PB cm (n=15)	Área muscular de brazo mm (n=15)	PCT mm (n=15)
Masculino	1,5 (1,8)	-0,6 (1,1)	-0,8 (1,7)	-1,2 (2,3)	23,5 (1,6)	16,5 (6,5)	1635,1 (1866,5)	7 (2)
Femenino	-2,2 (2)	-1,6 (1,9)	-2,4 (0,1)	-1,4 (5,1)		17,65 (8,2)	1651,8 (1725,3)	8,5 (5)
<b>Total</b>	<b>-1,7 (2,1)</b>	<b>-1,4 (1,5)</b>	<b>-1,4 (1,9)</b>	<b>-1,4 (2,5)</b>	<b>23,5 (1,6)</b>	<b>17,4 (7,3)</b>	<b>1636,1 (1958,5)</b>	<b>7 (6)</b>
Diferencia entre sexos (p)	0,4561	0,6242	0,1871	0,7694	NA	0,5956	0,4795	0,1900

Valores expresados en mediana (Rango Intercuartil) - Test de Mann-Whitney para diferencias entre sexos.

**Tabla 2. Aporte energético y proteico**

Variables categóricas Energía (kcal/ kg/día)		Aporte dietético			
		p-value	Proteína (g/día)	p-value	
Sexo	Masculino	71 (85,1)	0,5956	3,1 (3,3)	0,5557
	Femenino	77,1 (86,4)		2,6 (2,4)	
	Total	71 (85,7)		3,1 (3,4)	

Prueba de *Mann-Whitney* para comparar dos medianas (sexo); \*p<0,05

nóstico de NP-C<sup>(36)</sup> y en nuestro país hasta el momento no existe ninguno, siendo esta la primera publicación que describe el estado nutricional de pacientes colombianos con este diagnóstico y que evidencia que es una población, que debido a su condición patológica presentan un riesgo nutricional. Aunque una de las limitaciones de este trabajo fue la no evaluación de síntomas gastrointestinales, ni la relación del tratamiento sobre el estado nutricional de los pacientes, se encontró que la prevalencia de deterioro en los 15 pacientes fue superior a la nacional en el momento del estudio (13,2 % para población de 0 a 5 años, 9 % para población de 5 a 9 años y 10,7 % para adolescentes de 10 a 17 años)<sup>(51)</sup>. De igual forma, la prevalencia de emaciación encontrada en los pacientes, es superior a la prevalencia reportada en el ámbito nacional (2,1 % para niños de 5 a 17 años). Estos datos demuestran que los pacientes con NP-C se encuentran en alto riesgo nutricional, siendo la talla lo que más se encuentra afectado.

Por todo lo anterior, se considera necesario identificar en futuros estudios nacionales o internacionales si los pacientes con NP-C están recibiendo un cuidado nutricional integral adecuado que incluya la valoración y seguimiento nutricional y a su vez, identificar el impacto real del tratamiento con Miglustat® sobre el estado nutricional de estos pacientes. Esto podría dar una mejor perspectiva a los profesionales de la salud sobre la forma de abordar este tipo de enfermedades y a los pacientes herramientas para que se empoderen de su salud y tomen las decisiones adecuadas en su propio beneficio<sup>(52)</sup>.

## CONCLUSIONES

Todos los pacientes colombianos con NP-C presentan alteración en el estado nutricional antropométrico y solo la mitad de ellos cubren sus requerimientos ener-

géticos; sin embargo, hacen falta estudios que identifiquen la relación entre el tratamiento y las alteraciones nutricionales y gastrointestinales de los pacientes, y cómo esto puede afectar su pronóstico y sobrevida; no solo de la enfermedad NP-C y sino también de otras enfermedades huérfanas.

## Agradecimientos

Queremos agradecer a la organización Caminando Juntos por ayudar al reclutamiento de los pacientes. A Natalia Sepúlveda, N.D., MSc., docente de la Pontificia Universidad Javeriana por su contribución con la atención de pacientes del proyecto.

## Declaración de autoría

Los autores declaran que han contribuido por igual en la concepción, realización de la investigación y en la redacción y revisión de este artículo.

## Financiación

El presente estudio no tuvo financiación.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Referencias bibliográficas

1. Ruiz M, Sánchez F, Dalmau J, Gómez L. Tratamiento nutricional de los errores innatos del metabolismo. 2da edición. Madrid, España: 2007. p. 4-32.
2. Márquez W, Linares A. Enfermedades de depósito lisosomal. CCAP. Sociedad Colombiana de Pediatría [Internet]. [citado el 3 de abril de 2018]. Disponible en: [https://scp.com.co/precop-old/precop\\_files/modulo\\_4\\_vin\\_3/deposito\\_lisosomal.pdf](https://scp.com.co/precop-old/precop_files/modulo_4_vin_3/deposito_lisosomal.pdf)
3. Rosselli D, Rueda J. Enfermedades raras, huérfanas y olvidadas [Internet]. 2011. [citado el 3 de abril de 2018]. Disponible en: [http://www.academia.edu/5271337/ESTUDIO\\_ENFERMEDADES\\_RARAS\\_HUÉRFANAS\\_Y\\_OLVIDADAS](http://www.academia.edu/5271337/ESTUDIO_ENFERMEDADES_RARAS_HUÉRFANAS_Y_OLVIDADAS)
4. García Díaz JD, Mesa Latorre JM, Corps Fernández D, Valbuena Parra. Enfermedades por depósito lisosomal. *Medicine*. 2016;12(19): 1072-81.
5. Vanier TM. Niemann-Pick disease type C. *Orphanet J Rare Dis*. 2010; 5:16.
6. Villamandos García D, Santos-Lozano A. Enfermedad de Niemann-Pick: un enfoque global. *Ene* [Internet]. 2014 [citado el 3 de abril de 2018];8(2). Disponible en: <http://>

- scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S1988-348X2014000200003
7. Jean-Tron G, Ortega-Ponce F, Isalas-García D. Enfermedad de Niemann-Pick tipo C. *Rev Mex Neuroci.* 2012;13(5):281-5.
  8. Platt FM, Boland B, Aarnoud C, van der S. Lysosomal storage disorders: The cellular impact of lysosomal dysfunction. *J Cell Biol.* 2012; 199(5):723-34.
  9. National Organization for Rare Disorders (NORD). Niemann Pick Disease Type C [Internet]. Lugar y año desconocidos [citado el 4 de abril de 2018]. Disponible en <https://rarediseases.org/rare-diseases/niemann-pick-disease-type-c/>
  10. U.S. National Library of Medicine. Genetics Home Reference. Niemann-Pick disease [Internet]. Estados Unidos; 2015 [citado el 2 de abril de 2018]. Disponible en <https://ghr.nlm.nih.gov/condition/niemann-pick-disease#>
  11. Sévin M, Lesca G, Baumann N, Millat G, Lyon-Caen O, Vanier MT, et al. The adult form of Niemann-Pick disease type C. *Brain.* 2007; 130(Pt1): 120-33.
  12. Vanier MT. Niemann-Pick diseases. *Handb Clin Neurol.* 2013; 113: 1717-21.
  13. Xiong H, Bao X, Zhang Y, Xu Y, Qin J, Shi H, et al. Niemann-Pick disease type C: analysis of 7 patients in World J Pediatr 2012;8(1):61-6.
  14. Imrie J, Heptinstall L, Knight S, Strong K. Observational cohort study of the natural history of Niemann-Pick disease type C in the UK: a 5-year update from the UK clinical database. *BMC Neurol.* 2015;15:257.
  15. U.S. Department of Health & Human Services. National Center for Advancing Translational Sciences. Niemann-Pick disease [Internet]. Estados Unidos: Gaithersburg; 2017 [citado el 3 de abril de 2018]. Disponible en <https://rarediseases.info.nih.gov/diseases/13334/niemann-pick-disease>
  16. Evans WR, Hendriksz CJ. Niemann-Pick type C disease - the tip of the iceberg? A review of neuropsychiatric presentation, diagnosis and treatment. *BJPsych Bull.* 2017; 41(2): 109-14.
  17. Ulatowski L, Parker R, Davidson C, Yanjanin N, Kelley TJ, Corey D, et al. Altered vitamin E status in Niemann-Pick type C disease. *J Lipid Res.* 2011; 52(7): 1400-10.
  18. Iturriaga C, Pineda M, Fernandez-Valero EM, Vanier MT, Coll MJ. Niemann-Pick C disease in Spain: Clinical spectrum and development of a disability scale. *J Neurol Sci.* 2006;249(1):1-6.
  19. Pineda M, Weaith JE, Mengel E, Sedel F, Hwu WL, Rohrbach M, et al. Miglustat in patients with Niemann-Pick disease Type C (NP-C): A multicenter observational retrospective cohort study. *Mol Genet Metab.* 2009; 98(3):243-9.
  20. Wraith JE, Imrie J. New therapies in the management of Niemann-Pick type C disease: clinical utility of Miglustat. *The Clin Risk Manag.* 2009;5: 877-87.
  21. Héron B, Valayannopoulos V, Baruteau J, Chabrol B, Ogier H, Latour P, et al. Miglustat therapy in the French cohort of paediatric patients with Niemann-Pick disease type C. *Orphanet J Rare Dis.* 2012; 7:36.
  22. Wraith JE, Vecchio D, Jacklin E, Abel L, Chadha-Boreham H, Luzy C, et al. Miglustat in adult and juvenile patients with Niemann-Pick disease type C: Long-term data from a clinical trial. *Mol Genet Metab.* 2010; 99(4):351-7.
  23. Lachmann RH, Platt FM. Substrate reduction therapy for glycosphingolipid storage disorders. *Expert Opin Investig Drugs.* 2001; 20(3): 455-66.
  24. Rosenbaum AI, Maxfield FR. Niemann-Pick type C disease: molecular mechanisms and potential therapeutic approaches. *J Neurochem.* 2011; 116(5):789-95.
  25. Lyseng-Williamson KA. Miglustat: A Review of Its Use in Niemann-Pick Disease Type C. *Drugs.* 2014; 74(1): 61-74.
  26. Santos-Lozano A, Villamandos García D, Sanchis-Gomar F, Fiuza-Luces C, Pareja-Galeano H, Garatachea N, et al. Niemann-Pick disease treatment: a systematic review of clinical trials. *Ann Transl Med.* 2015; 3(22):360.
  27. U.S. National Library of Medicine Clinical Trials. gov [Internet]. Study of IV VTS-270 for Infantile Liver Disease Associated with Niemann-Pick Disease, Type C. Estados Unidos: Missouri; 2018. [citado el 2 de abril de 2018]. Disponible en: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/record/NCT03471143?term=Niemann-Pick+Disease&rank=3>
  28. Patterson MC, Hendriksz CJ, Walterfang M, Sedel F, Vanier MT, et al. Recommendations for the diagnosis and management of Niemann-Pick disease type C: An update. *Mol Genet Metab.* 2012; 106(3):330-44.
  29. Patterson MC, Mengel E, Vanier MT, Schwierin B, Muller A, Cornelisse A, et al. Stable or improved neurological manifestations during miglustat therapy in patients from the international disease registry for Niemann-Pick disease type C: an observational cohort study. *Oprhanet J Rare Dis.* 2015;10:65.
  30. Patterson MC, Vecchio D, Jacklin E, Abel L, Chadha-Boreham H, Luzy C, et al. Long-Term Miglustat Therapy in Children With Niemann-Pick Disease Type C. *J Child Neurol.* 2010; 25(3):300-5.
  31. Pineda M, Perez-Poyato MS, O'Callaghan M, Villaseca MA, Poci M, Domingo R, et al. Clinical experience with miglustat therapy in pediatric patients with Niemann-Pick disease type C: A case series. *Mol Genet Metab.* 2010; 99(4): 358-66.
  32. Papandreou A, Gissen P. Diagnostic workup and management of patients with suspected Niemann-Pick type C disease. *The Adv Neurol Disord.* 2016; 9(3): 216-29.
  33. Estados Unidos. Food and Drug Administration. Withholds approval of Zavesca as treatment for Niemann-Pick disease type C. Fort Atkinson: Wisconsin. 2010.
  34. [accessdata.fda.gov](https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/nda/2003/21-348_Zavesca.cfm) [Internet]. Silver Spring: U.S. Food and Drug Administration Drug; 2002 [citado el 4 de abril de 2018]. Disponible en: [https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda\\_docs/nda/2003/21-348\\_Zavesca.cfm](https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/nda/2003/21-348_Zavesca.cfm)
  35. Colombia. Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos-INVIMA. Sala especializada de medicamentos y productos biológicos de la comisión revisora. Acta N° 27. Bogotá: Ministerio de la Protección Social. 2009.

36. Belmatoug N, Burlina A, Giraldo P, Hendriksz CJ, Kuter DJ, Mengel E, et al. Gastrointestinal disturbances and their management in miglustat-treated patients. *J Inherit Metab Dis.* 2011; 34(5):991-1001.
37. Amiri M, Naim HY. Miglustat-induced intestinal carbohydrate malabsorption is due to the inhibition of  $\alpha$ -glucosidases, but not  $\beta$ -galactosidases. *J Inherit Metab Dis.* 2012; 35:949-54.
38. Amiri M, Naim HY. Long term differential consequences of miglustat therapy on intestinal disaccharidases. *J Inherit Metab Dis.* 2014;37(6):929-37.
39. Champion H, Ramaswami U, Imrie J, Lachmann RH, Gallagher J, Cox TM, et al. Dietary modifications in patients receiving miglustat. *J Inherit Metab Dis.* 2010; 33(3):S379-83.
40. Gómez F. Desnutrición. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 1991;54:299-304.
41. Waterlow. Classification and definition of protein-calorie malnutrition. *Br Med J.* 1972; 3(5826):566-9.
42. Onis M, Onyango A, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ.* 2007; 85(9):660-7.
43. Colombia. Ministerio de la Protección Social. Resolución número 2121 de 2010. Bogotá: 2010.
44. Sociedad Española para el estudio de la Obesidad (SEEDO). Consenso SEEDO' 2000 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Med Clin (Barc).* 2000;115:587-97.
45. Frisancho AR. Triceps skin Fol. And upper arm muscle size normal for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr.* 1974;27:1052-8.
46. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Tabla de Composición de Alimentos Colombianos (TCAC) [Internet]. [citado el 2 de abril de 2018]. Disponible en: [https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/tcac\\_2015\\_final\\_para\\_imprimir.pdf](https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/tcac_2015_final_para_imprimir.pdf)
47. Abela L, Plecko B, Palla A, Burda P, Nuoffer JM, Ballhausen D, et al. Early co-occurrence of a neurologic-psychiatric disease pattern in Niemann-Pick type C disease: a retrospective Swiss cohort study. *Orphanet J Rare Dis.* 2014;9:176.
48. Waterfang M, Chien YH, Imrie J, Rushton D, Schubiger D, Patterson MC. Dysphagia as a risk factor for mortality in Niemann-Pick disease type C: systematic literatura review and evidence from studies with miglustat. *Orphanet J Rare Dis.* 2012;7:76.
49. Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 2048 de 2015. Bogotá: 2015.
50. Informes periódicos de Orphanet. Prevalencia de las enfermedades raras: Datos bibliográficos [Internet].2018;(2). [citado el 3 de abril de 2018]. Disponible en: [http://www.orpha.net/orphacom/cahiers/docs/ES/Prevalencia\\_de\\_las\\_enfermedades\\_raras\\_por\\_prevalencia\\_decreciente\\_o\\_casos.pdf](http://www.orpha.net/orphacom/cahiers/docs/ES/Prevalencia_de_las_enfermedades_raras_por_prevalencia_decreciente_o_casos.pdf)
51. Colombia. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, Instituto Nacional de Salud, Profamilia. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia 2010. Bogotá: Ministerio de la Protección Social; 2011.
52. Aymé S, Kole A, Groft S. Empowerment of patients: lessons from the rare diseases community. *Lancet.* 2008;371(9629):2048-51.



# ¿Proteínas de origen vegetal o de origen animal?: Una mirada a su impacto sobre la salud y el medio ambiente

## *Proteins of vegetable or animal origin? A look at their impact on health and environment*

Dayana Quesada<sup>1\*</sup>, Georgina Gómez<sup>1</sup>

Recibido: 29 de enero de 2019. Aceptado para publicación: 21 de marzo de 2019  
Publicado en línea, marzo 23 de 2019

### Resumen

La ingesta adecuada de proteínas resulta crucial para el óptimo funcionamiento del organismo. Según su fuente, las proteínas pueden ser de origen animal o vegetal. Las primeras son una excelente fuente de zinc, hierro hemínico, vitaminas del complejo B y aminoácidos esenciales, se digieren con más facilidad y aportan todos los aminoácidos esenciales. Sin embargo, un alto consumo de proteínas de origen animal se asocia a un mayor riesgo de mortalidad y desarrollo de complicaciones para la salud cardiovascular. Aunque las proteínas de origen vegetal suelen percibirse como una fuente de proteína incompleta al contener una menor o nula cantidad de alguno de los aminoácidos limitante, es posible obtener proteínas de alta calidad mediante la combinación de fuentes vegetales. Tanto la proteína de origen animal como vegetal son ricas en péptidos funcionales que pueden actuar como factores inmunomoduladores, antitrombóticos, e hipocolesterolemicos, entre otros. La producción de proteínas vegetales implica un impacto ambiental considerablemente menor, en comparación con la producción de proteínas de origen animal. Por consiguiente, es necesario avanzar en la producción y la promoción de alternativas de alimentos, fuente de proteína vegetal, que suplan las necesidades nutricionales de la población y disminuyan el coste para el medio ambiente asociado a la producción y consumo de proteínas de origen animal.

**Palabras clave:** proteínas vegetales, proteínas animales, sostenibilidad, medio ambiente.

### Summary

Adequate protein intake is crucial for the optimal functioning of the body. Depending on their source, proteins may be of animal or plant origin. The former are an excellent source of zinc, heme iron, B vitamins and essential amino acids, are more easily digested and provide all essential amino acids. However, a high intake of animal proteins is associated with an increased risk of mortality and development of cardiovascular health complications. Although plant-based proteins are often perceived as an incomplete protein source because they contain little or no limiting aminoacids, it is possible to obtain high quality proteins from a combination of plant sources. Both animal and vegetable proteins are rich in functional peptides that can act as an immune modulating, antithrombotic, hypocholesterolemic and other factors. The production of vegetable proteins implies a considerably smaller environmental impact, in comparison with the production of proteins of animal origin. Therefore, it is necessary to advance in the production and promotion of alternative foods, a source of vegetable protein, that supply the nutritional needs of the population and reduce the cost to the environment associated with the production and consumption of animal protein.

**Keywords:** Vegetable proteins; Animal proteins; Sustainable development; Environment.

1. Departamento de Bioquímica, Escuela de Medicina, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

\*Correspondencia: Dayana Quesada  
dahiana.quesada37@gmail.com

## INTRODUCCIÓN

Es bien sabido que los patrones de alimentación tienen un impacto significativo tanto en la salud como en el medio ambiente. Recientemente se ha originado una amplia discusión con respecto a la sostenibilidad de la producción de los alimentos que se consumen, dado que la producción, el mercadeo y el consumo de las diferentes fuentes de nutrientes de la dieta tienen diferentes efectos sobre la biodiversidad, el uso del agua y de la tierra, el cambio climático, la salud humana y el bienestar animal<sup>(1)</sup>. De acuerdo con la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) una dieta sostenible es aquella nutricionalmente adecuada, saludable, segura, con bajo impacto sobre el medio ambiente, económicamente accesible y culturalmente aceptable<sup>(2)</sup>. Sin embargo, la selección de alimentos está determinada por diversos factores culturales y socioeconómicos que pueden alejar las prácticas alimentarias de esta definición<sup>(3)</sup>. En el caso de las proteínas, por ejemplo, se ha hecho énfasis acerca del impacto negativo de la producción y el consumo de la proteína animal, tanto para la salud humana como para el medio ambiente; sin embargo, su consumo ha aumentado, de manera evidente, en las últimas décadas<sup>(4)</sup>. Este artículo se propone comparar los beneficios del consumo de proteínas para la salud humana y el impacto ambiental, según su fuente: proteínas de origen animal o vegetal.

## CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS PROTEÍNAS

Las proteínas son las macromoléculas orgánicas más abundantes en las células vivas, y en el ser humano. Se desempeñan como componentes estructurales, enzimas, hormonas, mensajeros, transportadores y componentes del sistema inmune, entre otras. Están construidas a partir un mismo conjunto de 20 aminoácidos, de los cuales nueve no pueden ser sintetizados en el organismo, por lo que se les considera aminoácidos esenciales<sup>(5)</sup>.

La capacidad del organismo para sintetizar nuevas proteínas depende, entre otros aspectos, de la disponibilidad de aminoácidos esenciales. El valor biológico o la calidad de la proteína dietética está determinado fundamentalmente por la composición y la disponibilidad de los aminoácidos esenciales, que podría verse afectada por factores como el estado fisiológico y la edad del organismo<sup>(6)</sup>. El valor biológico es máximo cuando las proporciones de aminoácidos esenciales son suficientes para

satisfacer las demandas de nitrógeno y aminoácidos para el crecimiento, la síntesis y reparación tisular, tomando como referencia las necesidades proteicas de niños mayores de un año de edad. La digestibilidad de las proteínas es otro de los factores críticos en la evaluación de la calidad de estas<sup>(7)</sup>. La digestibilidad de las proteínas es definida como la relación entre el nitrógeno consumido respecto al absorbido. Se considera una digestibilidad = 100 (igual a 100) cuando la totalidad del nitrógeno absorbido por el organismo equipara al consumido. Uno de los métodos para la estimación de este valor es el análisis del contenido de nitrógeno presente en las heces<sup>(6)</sup>; sin embargo, esta prueba asume que todos los aminoácidos tienen la misma digestibilidad o que el aminoácido es absorbido en las mismas proporciones, indistintamente de la porción o tracto del intestino delgado<sup>(8)</sup>. Las investigaciones desarrolladas por Mathai, Schaafsma *et al.*, coinciden con lo propuesto por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, en que el íleon parece ser la porción más fiable para la determinación de dicha evaluación<sup>(7-9)</sup>.

Para la evaluación de la calidad de las proteínas se cuenta con dos métodos estandarizados: Puntaje Corregido por Digestibilidad de la proteína (*Protein digestibility corrected amino acid score* PDCAAS) y el Puntaje Digestible de los Aminoácidos Esenciales (*Digestible indispensable amino acid score* DIAAS)<sup>(10)</sup>. La principal diferencia entre los métodos PDCAAS y DIAAS es que el primero asume que la digestibilidad del aminoácido es la misma en todo el intestino, mientras que el DIAAS utiliza como referencia la digestibilidad en el íleon. Además, la digestibilidad para el PDCAAS ha sido probada en ratas y la del DIAAS en cerdos, que parece ser un modelo más aceptado<sup>(8)</sup>.

Junto a lo anterior, la calidad de la proteína puede verse afectada por diversos factores. Las proteínas de origen animal, por ejemplo, se digieren con mayor facilidad que las de origen vegetal, ya que estas últimas por lo general, están almacenadas en gránulos, lo que las hacen menos accesibles a las enzimas digestivas. Algunas plantas contienen inhibidores de las enzimas digestivas, sin embargo, estos se inactivan con el calor, lo que lleva a un aumento de la digestibilidad con el proceso de cocción<sup>(11)</sup>. La presencia de factores intrínsecos de la pared celular, factores “anti nutricionales” como los polifenoles o el contenido de fibra dietética y o reacciones químicas que se generen en el proceso de digestión también pueden alterar la digestibilidad de las proteínas<sup>(10)</sup>.

En general, los alimentos de origen animal obtienen mayores valores de PDCAAS y DIAAS, independiente

del método de análisis, lo cual se asocia con una mejor calidad de la proteína<sup>(12)</sup>. El PDCAAS se calcula dividiendo la cantidad (mg) del aminoácido limitante en la proteína a evaluar entre la cantidad (mg) del mismo aminoácido en la proteína de referencia, que usualmente es el huevo<sup>(13)</sup>. Siguiendo lo establecido por la FAO, respecto a los patrones recomendados de aminoácidos, los resultados descritos por Mathai *et al.* indican que las proteínas lácteas resultan ser excelentes fuentes de proteína, con un valor DIAS  $\geq 100$ <sup>(8)</sup>. Aunado a lo anterior, los alimentos de origen animal (carnes de res, cerdo, aves, pescado, mariscos, huevos y lácteos) además de constituir una buena fuente de proteína y aminoácidos esenciales, son fuentes importantes de cobalamina o vitamina B12, zinc, fósforo, y de hierro hemínico, este último es absorbido en 15 % - 40 % en comparación con el hierro no hemínico presente en las plantas (1 % - 15 %). De igual manera, el zinc contenido en las carnes es mejor absorbido que el presente en las plantas, debido a la presencia de componentes anti nutricionales en estas como oxalatos, fitatos y taninos que pueden disminuir su absorción<sup>(5)</sup>.

Respecto a las proteínas de origen vegetal, estas suelen percibirse como una fuente de proteína incompleta al contener una menor o nula cantidad de alguno de los aminoácidos esenciales, al que se le denomina aminoácido limitante<sup>(12)</sup> y con un PDCAAS significativamente más bajo, entre 0,5 y 0,75<sup>(14)</sup>. A pesar de ello, un análisis desarrollado por Suárez López, y colaboradores<sup>(6)</sup> identificó que alimentos de origen vegetal como la remolacha (betabel), los garbanzos, el pistacho y la soya no contienen aminoácidos limitantes y obtuvieron valores de PDCAAS superiores a 0,75 (Tabla 1). De igual manera, el aislado de proteína de soya y la harina de soya se han clasificado como proteína de buena calidad (DIAS  $\geq 75$  y  $< 100$ )<sup>(6)</sup>; más, a la proteína de arvejas y el trigo se le asignan puntajes de 62 % y 45 % DIAS, respectivamente, que de acuerdo con lo propuesto por la FAO se considerarían proteínas de baja calidad<sup>(9)</sup>.

El análisis de la composición de cereales como el trigo, el mijo y el maíz, coinciden en que, la cisteína, metionina, treonina y triptófano son los que se presentan en mayores cantidades, mientras que la lisina es el aminoácido limitante; dichos análisis se han aplicado a alimentos como el trigo, el mijo y el maíz<sup>(15, 16)</sup>. En las leguminosas se identificaron como principales aminoácidos limitantes la metionina y la cisteína<sup>(16)</sup>. Woolf *et al.*<sup>(13)</sup> también reportan deficiencias en metionina en las nueces de macadamia y las frutas como el durazno y la cereza. Las nueces de Brasil, presentan un alto conte-

nido de metionina mientras que el pepino “sin cáscara” y los duraznos se destacan por su aporte de triptófano.

**Tabla 1. Puntaje obtenido para ESCORE, PDCAAS y aminoácidos limitantes en proteínas animales y vegetales.**

Alimento	ESCORE	PDCAAS	Aa* Limitante
Fuentes de origen animal			
Huevo	100	97	No tiene
Leche	100	95	No tiene
Queso	100	95	No tiene
Atún	100	94	No tiene
Carnes (promedio)	100	94	No tiene
Fuentes de origen vegetal			
Remolacha	100	83,0	No tiene
Garbanzos	100	78,0	No tiene
Soya	100	78,0	No tiene
Espinaca	90,4	75,0	Azufrados
Zanahoria	89,6	74,4	Lisina
Arvejas	95,2	74,3	Azufrados
Judías (chauchas)	88,8	73,7	Azufrados
Pistacho	100	73,0	No tiene
Manzana	85,2	72,4	Azufrados
Coco	83,3	70,8	Lisina
Papas	85,0	70,5	Histidina
Espárragos	79,5	65,9	Leucina
Lentejas	81,2	63,3	Azufrados
Granos de Girasol	70,6	60,7	Lisina

Calidad de las proteínas según el método PDCAAS y aminoácido limitante en algunos alimentos de origen vegetal y animal, propuestos en el estudio de Suárez<sup>(15)</sup>.

\* Aminoácido \*\*mg/gramo de proteína

## COMPLEMENTARIEDAD DE LAS PROTEÍNAS

Diversos estudios, incluyendo aquellos realizados en modelos animales, han demostrado que las proteínas tienen la capacidad de complementarse entre sí<sup>(5, 16-17)</sup>, por lo que en la actualidad, los complementos de proteínas vegetales son consideradas una opción saludable que permite alcanzar las recomendaciones de ingesta establecidas para este macronutriente<sup>(18)</sup>. Woolf *et al.*<sup>(13)</sup>

recomiendan considerar las propiedades de cada alimento, de manera que las proporciones requeridas para una óptima complementación puedan definirse. Estos autores identificaron una serie de combinaciones de alimentos de origen vegetal, que hacen posible obtener proteínas completas y a su vez reducir el peso del producto final, las calorías consumidas o maximizar la eficiencia de la proteína. La Tabla 2 muestra algunas de las mezclas propuestas.

**Tabla 2. Combinaciones de proteínas completas a partir de alimentos de origen vegetal**

Meta	Alimento 1	Alimento 2
Minimizar el aporte energético/calórico		
	Espirulina (Alga)	Aislado de proteína de soya
	Harina de sésamo	Aislado de proteína de soya
	Espirulina	Hojas de calabaza
Maximizar la eficacia		
	Granos de maíz	Tomates
	Manzana	Coco
	Jugo de naranja	Edamame
Disminuir el peso de la mezcla		
	Nueces de Brasil	Aislado de proteína de soya
	Harina de maní	Aislado de proteína de soya
	Harina de sésamo	Aislado de proteína de soya

Combinaciones de alimentos de origen vegetal que aportan todos los aminoácidos esenciales, maximizan la eficacia de la proteína, disminuyen el aporte energético y el peso de la mezcla, propuestas en el estudio de Woolf<sup>(16)</sup>.

## PROPIEDADES BIOLÓGICAS DE LAS PROTEÍNAS DE ORIGEN VEGETAL

Aunado a las funciones nutricionales de las proteínas, en estas macromoléculas se han identificado componentes o péptidos que resultan de la digestión gastrointestinal o por la fermentación microbiana de la proteína. Estos péptidos son capaces de ejercer funciones benéficas para el organismo, por lo que se denominan péptidos bioactivos<sup>(19-21)</sup>.

Los péptidos bioactivos son fragmentos específicos, usualmente compuestos por unidades entre 2 y 20 aminoácidos, con masas moleculares inferiores a los 6000 Da, inactivos en el interior de la proteína

precursora, que ejercen su actividad biológica tras su liberación enzimática o la hidrólisis química<sup>(18, 22-24)</sup>. Estas moléculas son capaces de atravesar la barrera epitelial pudiendo accionar en el nivel local, gastrointestinal o sistémico<sup>(24)</sup>. Los péptidos funcionales pueden obtenerse tanto de las proteínas de origen animal como vegetal y pueden actuar como factores opiáceos, inmonomoduladores, antitrombóticos, hipocolesterolémicos, antiinflamatorios antimicrobianos, antihipertensivos, vasorreguladores, antioxidantes, inductores hormonales, neurotransmisores, entre otros<sup>(22-24)</sup>.

En las proteínas de origen animal, los precursores de péptidos más estudiados son los presentes en la leche y sus subproductos, por ejemplo, el huevo, la carne de cerdo, algunos tejidos de pescado y los péptidos con actividad opioide<sup>(24)</sup>.

En particular, en alimentos de origen vegetal, las secuencias Tyr-Pro-Phe-Val y Tyr-Gli-Gli-Trp-Leu presentes en la soja y el trigo, respectivamente, se han identificado o se han asociados a propiedades opiáceas. La secuencia Arg-Ile-Tyr presente en la colza tiene propiedades como supresora del apetito<sup>(23)</sup>.

García et al.<sup>(19)</sup> describieron en forma amplia los péptidos hallados en alimentos de origen vegetal con propiedades antihipertensivas y sus secuencias respectivas. Encontraron que los mejores péptidos con esta característica contenían aminoácidos hidrofóbicos como la prolina o cargados positivamente como la lisina o arginina, de manera especial en la posición del extremo carboxilo. Algunos de los alimentos en los que estos péptidos se encuentran de manera natural son el ajo, el brócoli, los hongos comestibles y las algas<sup>(22)</sup>.

La soya contiene péptidos bioactivos con capacidad antioxidante, esto atribuido principalmente a la secuencia Leu-Leu-Pro-His-His, siendo el sitio activo el segmento Pro-His-His. Junto a esto, ya ha sido previamente descrito, que los péptidos que contienen histidina actúan como quelantes de metales, captadores de radicales hidroxilo y especies reactivas de oxígeno<sup>(19)</sup>. Gallegos y colaboradores también han descrito secuencias con capacidad antioxidante en el endospermo del arroz Fen-Arg-Asp-Glu-His-Lis-Lis y Lis-His-Asp-Arg-Gli-Asp-Glu-Fen, en el garbanzo Asn-Arg-Tir-His-Glu, en la colza Pro-Ala-Gli-Pro-Fen y en el trigo serrano Trp-Pro-Leu;Val-Pro-Trp; Val-Fen-Pro-Trp y Pro-Trp-Trp. Otras de las fuentes dietéticas de proteínas vegetales con péptidos bioactivos son las semillas de maní, girasol, hojas de alfalfa o curry, y tubérculos como el *Yam ichyoimo*, hongos medicinales, el amaranto y piñón mexicano; sin embargo, estas secuencias no han sido reportadas<sup>(19,23)</sup>.

## CONSUMO DE PROTEÍNAS Y DESARROLLO DE ENFERMEDADES CRÓNICAS NO TRANSMISIBLES

Si bien las proteínas de origen animal se caracterizan por su mayor digestibilidad y calidad, su consumo se ha relacionado con un aumento en el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares<sup>(18, 25-27)</sup>, las cuales de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud constituyen la mayoría de las muertes por enfermedades no transmisibles, afectando más de 17,9 millones de personas al año<sup>(28)</sup>.

Los resultados de estudios prospectivos de cohorte en Estados Unidos, encontraron que, en personas con al menos un factor de riesgo (sedentarismo, fumador, exceso de peso o consumo de alcohol), el consumo de proteínas de origen animal incrementó el riesgo de mortalidad por enfermedad cardiovascular en 10,8 %, mientras que el mayor consumo de proteínas de origen vegetal redujo la mortalidad por todas las causas en 9 %; estos resultados se obtuvieron ajustando los datos por factores dietéticos y del estilo de vida<sup>(17, 27)</sup>. Además, el consumo de proteínas de origen vegetal se asocia a una menor presión arterial y menores niveles de colesterol LDL<sup>(18, 25-27)</sup>.

Tras 26 años de seguimiento, Bernstein et al.<sup>(25)</sup> reportaron que el consumo de carnes rojas se asoció a un mayor riesgo de hipertensión arterial, Diabetes Mellitus tipo 2 (DMT2), hipercolesterolemia. Ajustado por edad, el consumo de proteínas vegetales significó un menor riesgo cardiovascular, el cual podría estar asociado tanto al tipo como a la cantidad de grasa característica de las fuentes respectivas de proteína. Los resultados de este estudio estimaron que el consumo de una porción diaria de nueces disminuye en un 30 % el riesgo de enfermedad cardiovascular, al compararla con una porción diaria de carne roja. De manera similar, una porción de lácteos, pollo y pescado, disminuyó el riesgo de presentar esta condición en un 15 %, 19 % y 24 % respectivamente<sup>(29)</sup>.

Las dietas altas en proteína han demostrado ser efectivas en la prevención del riesgo metabólico y de la DMT2<sup>(30)</sup>, sin embargo, junto a la cantidad de proteína, la fuente de esta tiene un papel importante en la prevención. Un estudio en las Islas Mediterráneas demostró que el consumo de proteína animal estaba asociado a un mayor riesgo de desarrollo de DMT2, mientras que el consumo de proteínas de origen vegetal constituyó un factor protector<sup>(30)</sup>. La revisión sistemática conducida por Tian<sup>(30)</sup> concluye que el consumo de carnes rojas o procesadas incrementa el riesgo de desarrollar DMT2, en ambos sexos, al igual que el mayor consumo de soya

se relaciona con un menor riesgo de esta condición en las mujeres. El huevo y el pescado no correlacionaron en ninguna dirección con la aparición de esta condición. Los lácteos bajos en grasa y el yogurt se asociaron a un menor riesgo de desarrollo de la DMT2<sup>(30)</sup>.

Se ha encontrado una relación dosis-respuesta para el riesgo de cáncer de mamá en mujeres que consumen proteína de soya (reducción de 9 %), leche descremada (reducción de 4 %) y carnes procesadas (incremento de 9 %)<sup>(31)</sup>. La densidad mineral ósea también se ha visto asociada al consumo de proteína, a pesar de que los resultados no son concluyentes. Un importante estudio observacional desarrollado en el Reino Unido, encontró una asociación positiva entre el consumo de proteína y la densidad mineral ósea, tanto en hombres como en mujeres<sup>(32)</sup>; es necesario desarrollar más estudios para esclarecer el efecto que podría tener la fuente de la proteína<sup>(32, 33)</sup>.

## IMPACTO AMBIENTAL

Actualmente, en las dietas occidentales, la proporción consumida de proteína de origen animal *versus* proteína de origen vegetal está causando serios daños al ambiente, dado el alto impacto que la producción de ganado vacuno, porcino, aviar y la acuicultura, producen en la emisión de gases tipo invernadero en comparación con la producción de alimentos fuente de proteínas de origen vegetal<sup>(1, 34)</sup>.

En general, la evidencia apunta a que los alimentos de origen vegetal tiene un menor efecto ambiental por unidad de peso, tamaño de la porción, gramos de proteína o energía aportada que los alimentos de origen animal, por lo que una dieta con una mayor proporción de alimentos de origen vegetal conferiría mayores beneficios no solo para la salud, sino también para el medio ambiente<sup>(35)</sup>.

A pesar de que estas carnes constituyen una valiosa fuente de nutrientes en la dieta, proporcionando proteína de alta calidad y micronutrientes esenciales, su producción es mucho menos sostenible que otras fuentes de proteína.

Se ha introducido también el término de proteínas pro-ambiente, que se refiere a la proteína producida utilizando la menor cantidad de recursos naturales de manera que se reduzca el impacto ambiental<sup>(36)</sup>. Estos conceptos han contribuido a un mejor entendimiento de la importancia de la adopción de dietas, que además de saludables sean sostenibles.

De acuerdo con de Boer y Aiking<sup>(34)</sup>, la disponibilidad de proteínas en el mundo solo puede asegurarse a través de una transición hacia un mayor consumo de proteínas

vegetales y una disminución considerable del consumo de proteínas animales, reemplazando, por ejemplo, las carnes por leguminosas. Sin embargo, dada la gran popularidad de las carnes, dicha transición requeriría un gran esfuerzo de parte de algunos sectores de la población para poder lograr concientizar a los consumidores y productores acerca de la necesidad de este cambio<sup>(5)</sup>. Es importante tener en cuenta que, para que dicho cambio sea efectivo se deben considerar otros aspectos que influyen en la conducta alimentaria, entre ellos, los factores culturales, culinarios, económicos y geográficos propios de los diversos grupos poblacionales<sup>(34,37)</sup>.

## OTRAS ALTERNATIVAS PARA EL CONSUMO DE PROTEÍNAS

Alexander et al.<sup>(38)</sup> presentan algunas fuentes alternativas de proteína cuya producción permite una mejor utilización de los suelos y una menor producción de gases tipo invernadero, como la carne cultivada, la carne de imitación y los insectos. Los insectos comestibles, por ejemplo, tienen un gran potencial para convertir la biomasa en proteína y energía, son fuente de grasa, proteína y micronutrientes y pueden ser producidos con un bajo impacto ambiental y menor consumo de agua. Otra alternativa que está en desarrollo es la carne cultivada, esta es producida de manera sintética a partir de células madre que se diferencian en células musculares, sin embargo, su producción a gran escala se estima estará en marcha a partir del año 2021, y su éxito estará sujeto a que los consumidores acepten su sabor, apariencia y textura<sup>(38)</sup>. Más recientemente, se están desarrollando productos de imitación a base de proteínas vegetales texturizadas y proteínas derivadas de hongos<sup>(39)</sup>.

La capacidad de producir suficientes alimentos en el futuro podría verse limitada por la disponibilidad de agua, la fertilidad del suelo y el uso de las tierras y los océanos. Existe suficiente evidencia del impacto que la producción de alimentos ejerce sobre el medio ambiente al drenar los recursos naturales. Este impacto debe ser sopesado con su aporte nutricional y sus beneficios para la salud, mediante el uso responsable de los recursos naturales, con el fin de asegurar la disponibilidad de proteínas y otros nutrientes para las futuras generaciones. Willet et al.<sup>(35)</sup> sugieren que el consumo mundial de frutas, vegetales, frutos secos y leguminosas debe duplicarse, mientras que el consumo de carnes rojas y azúcar deberá reducirse a la mitad para lograr una dieta saludable y sostenible con el medio ambiente<sup>(35,40,41)</sup>.

## CONCLUSIONES

Las proteínas son macromoléculas fundamentales para el óptimo funcionamiento del organismo. Como parte de su estructura, contienen péptidos bioactivos con propiedades beneficiosas para la salud. Las proteínas de origen animal se digieren más fácilmente y aportan todos los aminoácidos esenciales, sin embargo, es posible alcanzar los requerimientos nutricionales mediante la combinación de diversas proteínas de origen vegetal. Un mayor consumo de estas proteínas se asocia a un riesgo menor de mortalidad y desarrollo de complicaciones para la salud cardiovascular. En relación con la producción de alimentos, las proteínas obtenidas de fuentes animales representan una mayor huella ecológica con un impacto negativo para los recursos ambientales. Es necesario conducir a la población hacia un mayor consumo de proteínas de origen vegetal, asegurando combinaciones que permitan alcanzar las recomendaciones nutricionales.

## Declaración de autoría

Los autores declaran haber trabajado en forma igualitaria en la elaboración del artículo.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Financiamiento

Esta revisión fue parcialmente financiada por Baltimore Spice Central America Sociedad/ Kerry, Costa Rica.

## Referencias bibliográficas

1. Hartmann C, Siegrist M. Consumer perception and behaviour regarding sustainable protein consumption: A systematic review. *Trends Food Sci Technol.* 2017; 61:11–25.
2. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO. Informe final. Simposio científico internacional “Biodiversidad y dietas sostenibles unidos contra el hambre”. [Internet]. Roma:3-5 de noviembre de 2010. [ Fecha de consulta:1 marzo 2019 ]. Disponible en:<http://www.fao.org/ag/humannutrition/28509-0e85170814dd369bbb502e1128028978d.pdf>
3. Vainio A, Niva M, Jallinoja P, Latvala T. From beef to beans: Eating motives and the replacement of animal proteins with plant proteins among Finnish consumers. *Appetite.* 2016;106:92–100.

4. Macdiarmid JI, Douglas F, Campbell J. Eating like there's no tomorrow: Public awareness of the environmental impact of food and reluctance to eat less meat as part of a sustainable diet. *Appetite*. 2016;96:487–93.
5. Bohrer BM. Review: Nutrient density and nutritional value of meat products and non-meat foods high in protein. *Trends Food Sci Technol*. 2017;65:103–12.
6. Suárez López MM, Kizlansky A, López LB. Evaluación de la calidad de las proteínas en los alimentos calculando el escore de aminoácidos corregido por digestibilidad. *Nutr Hosp*. 2006;21(1):47–51.
7. Schaafsma G. Advantages and limitations of the protein digestibility-corrected amino acid score (PDCAAS) as a method for evaluating protein quality in human diets. *Br J Nutr*. 2012;108 Suppl 2:S333–6.
8. Mathai JK, Liu Y, Stein HH. Values for digestible indispensable amino acid scores (DIAAS) for some dairy and plant proteins may better describe protein quality than values calculated using the concept for protein digestibility-corrected amino acid scores (PDCAAS). *Br J Nutr*. 2017;117(4):490–9.
9. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Dietary protein quality evaluation in human nutrition. Report of an FAO Expert Consultation. FAO Food Nutrition Paper 92. [Internet]. Roma: 2013 [Fecha de consulta enero 17 de 2019]. Disponible en: <http://www.fao.org/ag/humannutrition/35978-02317b979a686a57aa4593304ffc17f06.pdf>
10. Huang S, Wang LM, Sivendiran T, Bohrer BM. Review: Amino acid concentration of high protein food products and an overview of the current methods used to determine protein quality. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2017;1–6.
11. Mahan LK, Raymond JL. *Dietoterapia*. 14 Edición. España: Krause; 2017.
12. de Gavelle E, Huneau J-F, Bianchi CM, Verger EO, Mariotti F. Protein Adequacy Is Primarily a Matter of Protein Quantity, Not Quality: Modeling an Increase in Plant:Animal Protein Ratio in French Adults. *Nutrients*. 2017;9(12): pii:E1333.
13. Grooper SS, Groff, JL, Smith JL. *Advanced nutrition and human metabolism*. Quinta edición. Belmont: Wadsworth Cengage Learning; 2009.
14. Marangoni F, Corsello G, Cricelli C, Ferrara N, Ghiselli A, Lucchin L, et al. Role of poultry meat in a balanced diet aimed at maintaining health and wellbeing: an Italian consensus document. *Food Nutr Res*. 2015;59(1):27606.
15. Woolf PJ, Fu LL, Basu A. vProtein: identifying optimal amino acid complements from plant-based foods. *PLoS One*. 2011;6(4):e18836.
16. Caire-Juvera G, Vázquez-Ortiz FA, Grijalva-Haro MI. Amino acid composition, score and in vitro protein digestibility of foods commonly consumed in Northwest Mexico. *Nutr Hosp*. 2013;28(2):365–71.
17. Mariotti F. Plant Protein, Animal Protein, and Protein Quality. En: Mariotti F. *Vegetarian and Plant-Based Diets in Health and Disease Prevention*. Elsevier; 2017. 621–642.
18. Richter CK, Skulas-Ray AC, Champagne CM, Kris-Etherton PM. Plant Protein and Animal Proteins: Do They Differentially Affect Cardiovascular Disease Risk? *Adv Nutr*. 2015;6(6):712–28.
19. Gallegos Tintoré S, Chel Guerrero L, Corzo Ríos LJ, Martínez Ayala AL. Péptidos con actividad antioxidante de proteínas vegetales. En: Segura Campos M, Chel Guerrero L, Betancur Ancona D. *Bioactividad de péptidos derivados de proteínas alimentarias*. Primera edición. OmniaScience; 2013. 111–22.
20. Zhang H, Hu C-AA, Kovacs-Nolan J, Mine Y. Bioactive dietary peptides and amino acids in inflammatory bowel disease. *Amino Acids*. 2015;47(10):2127–41.
21. Rodríguez-Hernández G, Rentería-Monterrubio AL, Rodríguez-Figueroa JC, Chávez-Martínez A. Biopéptidos en la leche y sus derivados: funcionamiento y beneficios a la salud. *Ecosistemas y Recur Agropecu*. 2014;1(3):281–94.
22. García MC, Puchalska P, Esteve C, Marina ML. Vegetable foods: A cheap source of proteins and peptides with antihypertensive, antioxidant, and other less occurrence bioactivities. *Talanta*. 2013;106:328–49.
23. Sarmadi BH, Ismail A. Antioxidative peptides from food proteins: A review. *Peptides*. 2010;31(10):1949–56.
24. Mulero Cánovas J, Zafrilla Rentero P, Martínez-Cachá Martínez A, Leal Hernández M, Abellán Alemán J. Péptidos bioactivos. *Clínica e Investig en Arterioscler*. 2011;23(5):219–27.
25. Sluijs I, Beulens JWJ, van der A DL, Spijkerman AMW, Grobbee DE, van der Schouw YT. Dietary Intake of Total, Animal, and Vegetable Protein and Risk of Type 2 Diabetes in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)-NL Study. *Diabetes Care*. 2010;33(1):43–8.
26. Pino L Á, Cediel G G, Hirsch B S. Ingesta de alimentos de origen animal versus origen vegetal y riesgo cardiovascular. *Rev Chil Nutr*. 2009;36(3):210–6.
27. Song M, Fung TT, Hu FB, Willett WC, Longo VD, Chan AT, et al. Association of Animal and Plant Protein Intake With All-Cause and Cause-Specific Mortality. *JAMA Intern Med*. 2016;176(10):1453–63.
28. Organización Mundial de la Salud. *Enfermedades no transmisibles* [Internet]. OMS. 1 de junio de 2018. [Fecha de consulta: 1 de marzo 2019 ]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
29. Bernstein AM, Sun Q, Hu FB, Stampfer MJ, Manson JE, Willett WC. Major dietary protein sources and risk of coronary heart disease in women. *Circulation*. 2010;122(9):876–83.
30. Tian S, Xu Q, Jiang R, Han T, Sun C, Na L. Dietary Protein Consumption and the Risk of Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Cohort Studies. *Nutrients*. 2017;9(9). pii:E982.

31. Wu J, Zeng R, Huang J, Li X, Zhang J, Ho JC-M, et al. Dietary Protein Sources and Incidence of Breast Cancer: A Dose-Response Meta-Analysis of Prospective Studies. *Nutrients*. 2016;8(11). pii:E730.
32. Steell L, Sillars A, Welsh P, Iliodromiti S, Wong SC, Pell JP, et al. Associations of dietary protein intake with bone mineral density: An observational study in 70,215 UK Biobank participants. *Bone*. 2019;120:38–43.
33. Mangano KM, Sahni S, Kerstetter JE. Dietary protein is beneficial to bone health under conditions of adequate calcium intake: an update on clinical research. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2014 J;17(1):69–74.
34. de Boer J, Aiking H. Prospects for pro-environmental protein consumption in Europe: Cultural, culinary, economic and psychological factors. *Appetite*. 2018;121:29–40.
35. Willett W, Rockström J, Loken B, Springmann M, Lang T, Vermeulen S, et al. Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *Lancet*. 2019; 393(10170): 447-492.
36. Clayton S, Myers G. *Conservation Psychology: Understanding and Promoting Human Care for Nature*. Segunda edición. Wiley-Blackwell; 2015.
37. Flora P. *State formation, nation building and mass politics in Europe. The theory of Stein Rokkan on his collected works*. Primera edición. Oxford: Clarendon Press, editor; 1999.
38. Alexander P, Brown C, Arneth A, Dias C, Finnigan J, Moran D, et al. Could consumption of insects, cultured meat or imitation meat reduce global agricultural land use? *Glob Food Sec*. 2017;15:22–32.
39. Jones OG. Recent advances in the functionality of non-animal-sourced proteins contributing to their use in meat analogs. *Curr Opin Food Sci*. 2016;7:7–13.
40. Auestad N, Fulgoni VL. What Current Literature Tells Us about Sustainable Diets: Emerging Research Linking Dietary Patterns, Environmental Sustainability, and Economics. *Adv Nutr*. 2015;6(1):19–36.
41. Nelson ME, Hamm MW, Hu FB, Abrams SA, Griffin TS. Alignment of Healthy Dietary Patterns and Environmental Sustainability: A Systematic Review. *Adv Nutr*. 2016;7(6):1005–25.



# Divulgar investigación en nutrición, uno de los propósitos del Premio José Félix Patiño Restrepo

## *Communication on nutrition research, one of the purposes of the José Félix Patiño Restrepo Award*

Fanny Aldana-Parra<sup>1\*</sup>

La transformación o integración de Colciencias en el nuevo Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia, que tendrá, entre otras funciones, fortalecer una cultura basada en la generación, apropiación y divulgación del conocimiento y la investigación científica, nos obliga a reflexionar sobre nuestra participación en la generación del nuevo conocimiento, desde la experticia de cada profesional, y desde su ámbito de práctica nutricional. Esto implica, desde la nutrición, generar propuestas concretas de investigación a partir de contextos de práctica profesional específicos.

Sin embargo, en alimentación y nutrición los problemas son complejos. El carácter multifactorial de las enfermedades relacionadas con la dieta, determinan un nivel de complejidad mayor al intentar resolverlas. A pesar de esto, los avances son indiscutibles. La investigación científica ha mostrado, por ejemplo, que una disminución de 10 - 15 kg en un año con cambios consistentes en el estilo de vida puede reducir el riesgo de DM2 en 57 %<sup>(1)</sup>. Igualmente, han mostrado el impacto de la dieta en la composición de la microbiota intestinal y su asociación con el riesgo de cáncer de colon<sup>(2)</sup>. Pero también, las caracterizaciones en poblaciones en riesgo

han mostrado la importancia, entre otras, de evitar la malnutrición hospitalaria<sup>(3)</sup>. En cuanto al impacto económico, en Estados Unidos se estima que por cada dólar invertido en investigación por el Instituto Nacional de Salud (NIH), se generan US\$2,2 en crecimiento económico. Por otra parte, en 2018, Colciencias tuvo un presupuesto de inversión de \$314,078 millones de pesos destinados al fomento del conocimiento<sup>(4)</sup>.

Aunque el recurso económico en investigación es uno de los pilares de su desarrollo, pero a su vez escaso en nuestro país, también es cierto que el nutricionista dietista tiene a su disposición datos de valoraciones nutricionales y de ingesta invaluable, con los cuales bien se podrían realizar caracterizaciones del estado nutricional, que contribuyan a definir factores de riesgo y tipificaciones de la población que intervienen en sus instituciones. Esta es la esencia del *NutritionDay*, en el caso de la malnutrición hospitalaria.

Poner a disposición de la sociedad el conocimiento que se genera como consecuencia de las actividades en investigación, es nuestro deber y responsabilidad. La propuesta de la Declaración de Cartagena 2019, promovida por la ACNC y la FELANPE, menciona

1 Investigadora Pontificia Universidad Javeriana, Departamento de Nutrición y Bioquímica, Bogotá, D.C., Colombia

Coordinadora del Premio José Félix Patiño Restrepo, ACNC.

\*fannyaldanaparra@yahoo.com

como cuarto objetivo “Impulsar el desarrollo de la investigación y la educación en nutrición clínica”, bajo el paradigma de abordar el problema nutricional desde un mejor conocimiento del estado metabólico y nutricional del paciente.

El interés tanto del gobierno en la creación de un nuevo Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, así como de las asociaciones por promover la investi-

gación en nutrición, se ve complementado por iniciativas como el Premio de Investigación José Félix Patiño Restrepo. Participar en la convocatoria del premio va más allá de un reconocimiento económico. Es la oportunidad retribuir a la sociedad nuestros hallazgos en nutrición y de divulgar no solo el conocimiento sino también el esfuerzo que implica realizar investigación en países en vía de desarrollo como el nuestro.

### **CIFRAS DE LA CONVOCATORIA 2019 DEL PREMIO JOSÉ FÉLIX PATIÑO RESTREPO**

Total de trabajos inscritos: 67.

- 20 protocolos de investigación.
- 14 trabajos de grado.
- 33 trabajos libres.
- 10 trabajos internacionales de México, Paraguay, Ecuador, Perú y Costa Rica.

Puede consultar los resúmenes de todos los trabajos y protocolos en la página web de la revista:  
<https://revistanutricionclinicametabolismo.org/la-revista/>

### **Referencias bibliográficas**

1. Lean ME, Leslie WS, Barnes AC, Brosnahan N, Thom G, McCombie L, et al. Primary care-led weight management for remission of type 2 diabetes (DiRECT): an open-label, cluster-randomised trial. *Lancet*. 2018;391(10120):541-51.
2. Tilg H, Adolph TE, Gerner RR, Moschen AR. The intestinal microbiota in colorectal cancer. *Cancer cell*. 2018;33(6):954-64.
3. Agarwal E, Ferguson M, Banks M, Vivanti A, Batterham M, Bauer J, et al. Malnutrition, poor food intake, and adverse healthcare outcomes in non-critically ill obese acute care hospital patients. *Clin Nut*. 2018; doi: 10.1016/j.clnu.2018.02.033.
4. Research America. Reseach: an economic driver. Arlington, VA, USA. Citado 18 marzo 2019. Recuperado de: [https://www.researchamerica.org/sites/default/files/Economic%20driver\\_2017.pdf](https://www.researchamerica.org/sites/default/files/Economic%20driver_2017.pdf)



# Resúmenes del Premio José Félix Patiño Restrepo

## PROTOCOLOS

### PARÁMETROS DE COMPOSICIÓN CORPORAL E INMUNOLÓGICOS DE PACIENTES CON VIH. HOSPITAL NACIONAL GUILLERMO ALMENARA IRIGOYEN- 2017 Y 2018

Bettyna Benavente Grández

**Introducción:** siendo la bioimpedancia una herramienta no invasiva y de bajo costo para la evaluación de composición corporal, se han desarrollado estudios que exploran estos parámetros en pacientes con VIH, en Brasil se encontró como promedio de ángulo de fase  $5.2^\circ$  para pacientes con VIH, en México se concluyó que un punto de corte de  $5.15^\circ$  de ángulo de fase es un indicador de desnutrición, así mismo, en Venezuela se ha descrito correlación significativa entre masa grasa y tejido adiposo abdominal respecto a Linfocitos CD4.

**Objetivos:** el objetivo es valorar parámetros de composición corporal e inmunológicos, así como la relación entre ambos, en pacientes con VIH que reciben TARGA en el Hospital Nacional Guillermo Almenara, evaluados con bioimpedancia durante los años 2017 y 2018.

**Métodos:** estudio descriptivo, correlacional, retrospectivo y transversal. Se tomarán los datos de la Ficha Nutricional de Bioimpedancia: género, edad, peso, talla, datos obtenidos mediante Bioimpedancia: Ángulo de Fase, Masa libre de grasa, Masa grasa y tejido adiposo abdominal, se registrará la carga viral según LCD4 de la historia clínica del paciente. Se analizarán los datos de la población integrada por 130 fichas.

**Perspectiva y resultados esperados:** se espera poder determinar el promedio de ángulo de fase, así como corroborar la correlación entre masa grasa, tejido adiposo abdominal respecto a linfocitos CD4.

**Palabras clave:** VIH, bioimpedancia, composición corporal, ángulo de fase.

Hospital Nacional Guillermo Almenara, Lima, Perú. bettynagrandez@hotmail.com

### EFFECTO DE UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN NUTRICIONAL COMBINADA CON ENTRENAMIENTO FÍSICO SOBRE LA DISFUNCIÓN MUSCULAR DE PACIENTES CON EPOC

María Camila Pineda Zuluaga

**Introducción:** la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), es la cuarta causa de muerte en todo el mundo, pero se prevé que será la tercera en el 2020. Esta condición se asocia con efectos sistémicos extra pulmonares como la disfunción muscular que tiene repercusiones negativas sobre la capacidad funcional y la calidad de vida relacionada con la salud. La European Respiratory Society (ERS) sugiere incluir en el tratamiento de estos pacientes, intervenciones que consistan en complementos nutricionales combinados con entrenamiento físico que eviten principalmente la pérdida de peso y la disfunción muscular.

**Objetivo:** evaluar los efectos de un programa de intervención nutricional combinado con entrenamiento físico, con la hipótesis de que los pacientes beneficiarios de la intervención combinada tendrán una mejor función muscular al finalizar la intervención.

**Métodos:** a todos los participantes del estudio se les evaluarán los biomarcadores (fibrinógeno, IL-6 y 8, TNF- $\alpha$ , bilirrubina total, PCR sistémica y leucocitos), variables de función pulmonar (volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV<sub>1</sub>), la capacidad vital forzada (CVF) y el cociente FEV<sub>1</sub>/CVF), composición corporal (antropometría y bioimpedancia) y capacidad funcional (dinamometría manual, SPPB y 6MWT) antes y después de la intervención nutricional combinada con entrenamiento físico, que consistirá en la administración de un complemento nutricional diario combinado con 3 sesiones de entrenamiento físico semanal, durante 12 semanas.

**Resultados esperados:** se espera lograr efectos biológica y clínicamente favorables sobre la disfunción muscular de pacientes con EPOC, tras una intervención nutricional combinada con entrenamiento físico.

**Palabras clave:** EPOC, intervención, nutrición, entrenamiento físico.

Universidad de Caldas, Manizales, Colombia.

### ASOCIACIÓN ENTRE NIVELES DE ZINC Y TRASTORNO DEPRESIVO MAYOR, MANIZALES PERÍODO 2018-2019: ESTUDIO ZINDEPA

Laura Victoria Sánchez Díaz

**Introducción:** hay un interés creciente por demostrar la relación entre la patología mental y el déficit de micronutrientes, para tener una alternativa en el abordaje terapéutico estos pacientes. La evidencia recolectada en varios estudios ha revelado una conexión entre niveles bajos de zinc en plasma y depresión. En un estudio con ancianos hospitalizados, se encontró que el 28% de la población estudiada presentaba concentraciones de zinc inferiores a  $10.7 \mu\text{mol/L}$ .

**Objetivo:** describir la asociación entre los niveles de zinc sérico y el trastorno depresivo mayor en adultos hospitalizados en la clínica psiquiátrica San Juan de Dios en la ciudad de Manizales-Caldas, con la hipótesis de que los niveles de zinc sérico están disminuidos en estos pacientes.

**Métodos:** para esta investigación se utilizarán 2 instrumentos, el cuestionario de depresión de Beck y el recordatorio alimentario de 24 horas. Se

realizarán visitas al servicio de hospitalización de la Clínica psiquiátrica San Juan de Dios en Manizales, en las cuales a los pacientes con diagnóstico de depresión que cumplan los criterios de selección, serán informados sobre la posibilidad de participar en el estudio. En caso de aceptar, el investigador realizará el procedimiento del consentimiento informado. Se procederá al diligenciamiento de los cuestionarios mencionados y se les extraerá una muestra de sangre.

---

Universidad de Caldas, Manizales, Colombia.

## COMPOSICIÓN CORPORAL EN PACIENTES CON NEOPLASIAS MALIGNAS INCIDENTES: SEGUIMIENTO A 6 MESES EN CENTRO ONCOLÓGICO EN LA CIUDAD DE MANIZALES

Juan Daniel Duque

**Introducción:** la medición de la composición corporal se ha vuelto relevante en las últimas dos décadas en los pacientes con cáncer. En estos pacientes la investigación relacionada con la composición corporal es escasa. Es a partir de 2009 con el estudio del Dr. Crawford que se empezaron a describir asociaciones entre los parámetros de composición corporal y la supervivencia.

**Objetivo:** establecer los cambios en la composición corporal y su efecto sobre la funcionalidad y desenlaces clínicos a los 3 y 6 meses en pacientes con diagnóstico de cáncer de pulmón, mama, estómago, próstata, colon, recto, páncreas y linfoma que consultan a un centro oncológico en la ciudad de Manizales, Caldas.

**Métodos:** los datos serán recolectados a través de una encuesta a los pacientes referidos por Oncólogos de Occidente durante junio de 2019 y junio de 2020 que cumplan los criterios de inclusión.

---

Universidad de Caldas, Manizales, Colombia.

**Resultados esperados:** se espera encontrar que los niveles de zinc sérico están disminuidos en los pacientes con trastorno depresivo en estos pacientes.

**Conclusiones esperadas:** esto sugeriría que la suplementación con zinc podría ser una herramienta coadyuvante para la terapia integral de estos pacientes.

**Palabras clave:** zinc, trastorno depresivo mayor, Manizales.

**Resultados esperados:** se espera encontrar que la composición corporal de los pacientes con diagnóstico de cáncer de pulmón, mama, estómago, próstata, colon, recto, páncreas y linfoma, evaluada a partir del análisis de bioimpedancia eléctrica, se correlaciona con la funcionalidad y los desenlaces clínicos a los 3 y 6 meses de seguimiento.

**Conclusiones esperadas:** lo anterior dará a conocer nuevas herramientas diagnósticas, que resultan útiles para la evaluación integral del paciente oncológico y de esta manera poder hacer un soporte nutricional temprano para evitar los efectos adversos sobre la composición corporal.

**Palabras clave:** composición corporal, neoplasias malignas, seguimiento.

## RELACIÓN DE SARCOPENIA, RIESGO CARDIOMETABÓLICO, MARCADORES DE INFLAMACIÓN Y VALORES DE VITAMINA D EN MUJERES PERIMENOPAUSICAS Y MENOPAUSICAS

Ludwig R. Álvarez Córdova

**Introducción:** la sarcopenia está catalogada como un desorden progresivo y generalizado del músculo estriado asociado a un riesgo mayor de presentar caídas, fracturas, discapacidad física y muerte. La prevalencia de la misma aumenta con el aumento de las décadas de vida y cambios de la composición corporal.

**Objetivo:** determinar la prevalencia de sarcopenia, riesgo cardiometabólico, marcadores de inflamación y niveles de vitamina D en la población determinada.

**Hipótesis:** la sarcopenia en mujeres perimenopáusicas y menopáusicas estará relacionado a la presencia de riesgo cardiometabólico, valores elevados de marcadores de inflamación sistémicos y niveles séricos bajos de vitamina D.

**Métodos:** estudio descriptivo, observacional transversal de diagnóstico y estadificación. Se utilizarán los criterios del EWGSOP2 valorando la fuerza prensil de mano con un dinamómetro, la masa muscular apendicular utilizando bioimpedancia, la funcionalidad muscular utilizando el *Short Battery Test*.

---

Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador.

**Perspectivas:** se relacionará las variables de diagnóstico de sarcopenia en mujeres perimenopáusicas y menopáusicas con la presencia de riesgo cardiometabólico, marcadores de inflamación sistémicos y bajos niveles séricos de vitamina D. La estadísticas serán determinadas por medio de pruebas de Chi Cuadrado y valores de p- value para verificar la relación directa de la hipótesis declarada, cuando dichos valores sean inferiores a 0.05 con análisis de correlación.

**Resultados esperados:** investigar tempranamente la sarcopenia en las mujeres perimenopáusicas y menopáusicas según el algoritmo propuesto por el EWGSOP2 y relacionarlo con la presencia de riesgo cardiometabólico, presencia de marcadores de inflamación y bajos niveles de vitamina D.

**Palabras clave:** sarcopenia, bioimpedancia, fuerza prensil de mano, marcadores de inflamación.

## EFICACIA DE LACTOBACILLUS REUTERI Y GLUTAMINA EN EL CONTROL DE LA DIARREA EN PACIENTES CRÍTICOS

María Elena Goiburu, Rossana Salinas, Larissa Miranda

**Introducción:** aunque la diarrea es una complicación común en pacientes críticos, el impacto sobre la recuperación total y el estado nutricional está subestimado. Los escasos estudios del efecto de probióticos y glutamina en pacientes con diarrea, hace necesario evaluar estrategias de soporte nutricional.

**Objetivo:** determinar la eficacia de un suplemento de Lactobacillus Reuteri comparado con otro de Lactobacillus Reuteri+ glutamina y un tercer grupo placebo, en el control de la diarrea considerando duración y frecuencia de episodios en pacientes críticos.

**Hipótesis:** Ho: No hay diferencia de duración de diarrea con probióticos y probióticos + glutamina. Ho: No hay diferencia de frecuencia de diarrea con probióticos y probióticos + glutamina. HA: Hay menor duración de diarrea con probióticos + glutamina. HA: Hay menor frecuencia de diarrea con probióticos + glutamina.

**Métodos:** estudio experimental doble ciego aleatorizado de pacientes con diarrea en Terapia Intensiva Adultos del Hospital de Clínicas-Paraguay. Se aleatorizará a los pacientes en tres grupos de intervención, se suministrará: grupo A: suplemento con probiótico (BioGaia®) diluido en 100ml de agua;

grupo B: suplemento con glutamina + probiótico (GlutaPak R®) diluido en 100ml agua; grupo C: placebo 100ml de agua.

**Perspectivas y resultados esperados:** se espera que el uso de suplementos con probióticos asociados a glutamina en pacientes críticos con diarrea, disminuya la frecuencia y duración de los episodios, con lo cual poder elaborar según los resultados obtenidos, protocolos específicos y claros sobre el beneficio de este tipo de suplementos que contribuyan para dar solución a dicha situación de los pacientes.

**Palabras clave:** *Lactobacillus reuteri*, glutamina, paciente crítico, diarrea.

Hospital de Clínicas. Universidad Nacional de Asunción. Asunción, Paraguay.

## EFFECTO DEL CONSUMO DE UNA FÓRMULA ENTERAL HIPERPROTEICA SOBRE LA COMPOSICIÓN CORPORAL Y EL FACTOR DE CRECIMIENTO ENDOTELIAL VASCULAR EN PACIENTES CON CÁNCER HEMATOLÓGICO

Mónica Patricia Bejarano, Vanessa Fuchs Tarlovsky, Karolina Álvarez Altamirano, Christian Omar Ramos Peñafiel, Gilberto Barranco Lampón, María Dolores Arias Soberon

**Introducción:** los pacientes con cáncer hematológico tienen alto riesgo de desarrollar sarcopenia, la cual disminuye la respuesta al tratamiento, la capacidad funcional y la calidad de vida. Los medicamentos usados para el tratamiento de esta patología son inhibidores de angiogénesis que afectan procesos fisiológicos importantes de adipogénesis y anabolismo muscular. El factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF) y sus receptores, juegan un rol crucial en ambos, la angiogénesis normal y maligna. La activación de la vía del VEGF lleva a la activación celular endotelial, proliferación y supervivencia. El uso de inhibidores de la angiogénesis en pacientes con cáncer pone en duda su efecto sobre la composición corporal y el peso y es una terapia novel utilizada en estos pacientes.

El objetivo de este estudio es comparar el efecto del uso de una fórmula enteral hiperproteica e hiperenergética contra una fórmula enteral estándar que es el tratamiento estándar sobre la tolerancia a la misma, composición corporal, días de estancia hospitalaria, calidad de vida, fuerza muscular asociado con los niveles plasmáticos del VEGF en pacientes con cáncer hematológico durante la quimioterapia.

Se diseñó un ensayo clínico abierto, en el cual se seleccionará una muestra de 37 pacientes por grupo a quienes se les administrará una parte sus requerimientos nutricionales cubiertos con una fórmula polimérica hiperproteica versus fórmula estándar durante los 21 días que dura el primer ciclo de tratamiento antineoplásico.

**Palabras clave:** fórmula enteral hiperproteica, composición corporal, fuerza muscular, VEGF, cáncer hematológico.

Hospital General de México, México.

## COMPOSICIÓN DE BIOCOMPONENTES EN LECHE HUMANA POSTERIOR A PASTEURIZACIÓN HOLDER EN EL BANCO DE LECHE DEL HOSPITAL GENERAL DE MEDELLÍN

Nelly Patricia Castillejo Padilla<sup>1,2</sup>, Daniela Vanegas Otálvaro<sup>1</sup>, Natalia Zuluaga Arroyave<sup>1</sup>, Alejandra Agudelo Martínez<sup>1,2</sup>, Natalia Lopera Sánchez.

**Introducción:** la leche humana constituye la principal alternativa de alimentación para neonatos y lactantes por su aporte nutricional e inmunocomponentes. Existen situaciones donde es inevitable la separación del binomio madre-hijo o hay contraindicaciones de la lactancia materna, poniendo en riesgo la salud a corto y largo plazo del lactante. Debido a lo anterior, surge la estrategia de bancos de leche a nivel mundial para contribuir al consumo de leche materna, incluso en condiciones de separación del binomio, donde se realiza la pasteurización de leche bajo metodologías que implican diferentes etapas desde la recolección hasta la distribución, que podrían afectar el contenido y calidad de nutrientes y compuestos inmunogénicos.

**Objetivo:** determinar el contenido de Inmunoglobulina A Secretora y Lactoferrina en leche humana donada, en cada etapa que implica el proceso

de pasteurización y distribución al neonato receptor del Banco de leche del Hospital General de Medellín.

**Métodos:** se realizará un estudio longitudinal donde se evaluará mediante la técnica ELISA el contenido en inmunoglobulina A secretora y Lactoferrina en 4 etapas requeridas para la pasteurización por el método Holder de leche humana.

**Hipótesis:** la leche humana sometida a las etapas que implica la pasteurización y distribución, presenta disminución en el contenido de Inmunoglobulina A secretora y Lactoferrina.

**Resultados esperados:** el presente estudio ampliará la información disponible sobre la composición de leche humana pasteurizada y constituirá el inicio para el planteamiento de estudios que evalúen la biodisponibilidad de biocomponentes.

**Palabras clave:** pasteurización Holder, leche humana pasteurizada, banco de leche humana.

<sup>1</sup> Universidad CES, Docentes-investigadoras Facultad de Ciencias de la Nutrición y los Alimentos. Medellín, Antioquia.

<sup>2</sup> Profesional banco de leche humana, Hospital General de Medellín, Colombia.

## ASOCIACIÓN DE LA FUERZA DE AGARRE CON EL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA EN DOCENTES UNIVERSITARIOS EN EL 2019

María Alejandra Alfonso Barón, Oscar Fernando Fonseca Vargas, María Paula García Zamora, María Alejandra Ortiz Ávila, Alejandro Pinzón Mahecha, Martha Andrea, Rodríguez Castelblanco

**Introducción:** la ocupación está relacionada con el nivel de actividad física y la fuerza de agarre en adultos. Se han encontrado reportes sobre fuerza de

agarre o actividad física en docentes, pero no se dispone de información sobre la asociación de ambos eventos en docentes universitarios.

**Objetivo:** determinar la asociación entre fuerza de agarre y nivel de actividad física en docentes universitarios durante el segundo semestre del 2019.

**Métodos:** estudio transversal y analítico en 184 docentes universitarios seleccionados aleatoriamente en la universidad a partir de una lista. Se medirán variables demográficas, académicas y antropométricas. A nivel laboral se detallaran aspectos de intensidad y labores realizadas mediante un cuestionario estructurado diseñado para la investigación. La actividad física se medirá mediante podómetro y el cuestionario IPAQ-SF. La fuerza de agarre se medirá

con el dinamómetro Jamar. La asociación será evaluada mediante un modelo lineal univariado y multivariado.

**Resultados esperados:** A nivel descriptivo, se espera detallar la prevalencia de actividad física y promedio de fuerza de agarre en los docentes una universidad en Bogotá. En cuanto a lo analítico, se prevé establecer la asociación entre la fuerza de agarre y el nivel de actividad física en docentes universitarios. Los resultados permitirán a la universidad establecer intervenciones que mejoren el desempeño físico y contribuirá al entendimiento del fenómeno estudiado.

**Palabras clave:** actividad física, fuerza de agarre, docentes universitarios

Universidad El Bosque, Facultad de Medicina.

## EFFECTO OBESOGÉNICO RELACIONADO CON EL CONSUMO DE EDULCORANTES ACALÓRICOS (ACELSUFACE K) EN FUNCIONARIOS CON SOBREPESO DE LA UNIVERSIDAD MARIANA

Nelson Enrique Conde Parada

**Introducción:** el trabajo de investigación presenta la descripción y el análisis del efecto obesogénico relacionado con el consumo de edulcorantes acalóricos (acelsufame K), en funcionarios con diagnóstico de sobrepeso en la Universidad Mariana. Teniendo que a nivel mundial el consumo de este tipo de sustancias se ha incrementado considerablemente durante los últimos 10 años, es necesario identificar la posible asociación con la obesidad siendo esta alteración una situación establecida como un problema actual de salud pública. Por ello como objetivo de este estudio se pretende analizar el efecto ocasionado durante el consumo del edulcorante acelsufame K, y la posible

relación o no con el efecto obesogénico. La investigación se realizará teniendo el estudio analítico de casos y controles, en donde se realizarán métodos para la identificación de la ingesta dietética, la composición corporal, el nivel de actividad física, y parámetros bioquímicos como los niveles de leptina y hemoglobina glicosilada en sangre, parámetros que se encuentran estrechamente unidos al efecto y que se determinan con el fin de aportar mayor conocimiento en el uso de los edulcorantes en las diferentes condiciones patológicas o preferenciales de consumo en la población en general.

**Palabras clave:** obesidad, edulcorantes acalóricos, efecto obesogénico.

Universidad Mariana, Colombia.

## VARIABILIDAD DEL ÍNDICE DE LA MASA MUSCULAR COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN PACIENTES CRÍTICAMENTE ENFERMOS

Rolando Medina, Juan Sanjuan, Sandra Milena Rojas, Wilmer Botache

**Introducción:** la sarcopenia consiste en la pérdida del volumen y la función muscular de las personas, dicha variación se encuentra relacionada a diferentes factores como la edad y el compromiso de la reserva fisiológica. De manera creciente en la literatura se ha introducido la relación de la sarcopenia con desenlaces como mortalidad, requerimiento de soporte ventilatorio, complicaciones postoperatorias, entre otras. El abordaje de esta entidad clínica se ha estimado de diferentes maneras entre las cuales se incluyen medidas antropométricas e imaginológicas, siendo la tomografía computarizada ampliamente utilizada, sin embargo, también se han descrito aproximaciones diagnósticas basadas en imágenes como el uso de la ultrasonografía para el cálculo del índice de la masa muscular (IMU), el cual cuenta con protocolos estandarizados para su medición.

**Objetivos:** Evaluar la relación entre la variabilidad del índice de la masa muscular en miembros inferiores con la mortalidad al egreso en pacientes críticamente enfermos.

**Hipótesis:** En el marco de la presente investigación se plantea la hipótesis nula en la cual no existe una relación entre la variabilidad del índice de la masa muscular en miembros inferiores con la mortalidad al egreso en pacientes críticamente enfermos admitidos a la unidad de cuidado intensivo (UCI).

**Métodos:** las mediciones por ecografía de (IMU), se realizaron en dos tiempos diferentes por el mismo evaluador para identificar la variabilidad.

**Resultados esperados:** rendimiento de las medidas obtenidas del índice de masa muscular mediante ultrasonografía en pacientes admitidos a la UCI. Identificación de la magnitud de la variabilidad del IMU en Mis.

**Palabras clave:** sarcopenia, índice de masa muscular, pacientes críticos.

Departamento de Cirugía General, Universidad Surcolombiana, Neiva, Colombia.

## ASOCIACIÓN DE LA FUERZA DE AGARRE CON EL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA EN DOCENTES UNIVERSITARIOS EN EL 2019

María Alejandra Alfonso Barón, Oscar Fernando Fonseca Vargas, María Paula García Zamora, María Alejandra Ortiz Ávila, Alejandro Pinzón Mahecha, Martha Andrea Rodríguez Castelblanco

**Introducción:** la ocupación está relacionada con el nivel de actividad física y la fuerza de agarre en adultos. Se han encontrado reportes sobre fuerza de agarre o actividad física en docentes, pero no se dispone de información sobre la asociación de ambos eventos en docentes universitarios.

**Objetivo:** determinar la asociación entre fuerza de agarre y nivel de actividad física en docentes universitarios durante el segundo semestre del 2019.

**Métodos:** estudio transversal y analítico en 184 docentes universitarios seleccionados aleatoriamente en la universidad a partir de una lista. Se medirán variables demográficas, académicas y antropométricas. A nivel laboral se detallaran aspectos de intensidad y labores realizadas mediante un cuestionario estructurado diseñado para la investigación. La actividad física se medirá mediante podómetro y el cuestionario IPAQ-SF. La fuerza de agarre se medirá

con el dinamómetro Jamar. La asociación será evaluada mediante un modelo lineal univariado y multivariado.

**Resultados esperados:** a nivel descriptivo, se espera detallar la prevalencia de actividad física y promedio de fuerza de agarre en los docentes

---

Universidad El Bosque. Facultad de Medicina, Bogotá, Colombia.

una universidad en Bogotá. En cuanto a lo analítico, se prevé establecer la asociación entre la fuerza de agarre y el nivel de actividad física en docentes universitarios. Los resultados permitirán a la universidad establecer intervenciones que mejoren el desempeño físico y contribuirá al entendimiento del fenómeno estudiado.

**Palabras clave:** actividad física, fuerza de agarre, docentes universitarios.

# Resúmenes Premio José Félix Patiño Restrepo

## TRABAJOS DE GRADO

### DISEÑO DE PROTOCOLO PARA MEDICIÓN Y REPORTE DE PÉRDIDAS Y DESPERDICIO DE ALIMENTOS GENERADOS EN SERVICIO DE ALIMENTACIÓN HOSPITALARIO

Maryi Alejandra Orjuela Herrera

**Introducción:** las pérdidas y desperdicio de alimentos (PDA) generados durante la cadena alimentaria ha sido ampliamente estudiada, así como el impacto que ocasiona a nivel económico, social y ambiental. Sin embargo, en el ámbito nacional en servicios de alimentación (SA) hospitalarios [restauración hospitalaria], no se ha documentado la medición y reporte las misma.

**Objetivo:** el objetivo del presente trabajo fue diseñar un protocolo para la medición y reporte de PDA en el un SA ubicado en una Institución hospitalaria de cuarto nivel.

**Metodología:** se realizó un estudio cuantitativo, observacional, durante un mes, con muestra a conveniencia de las PDA generadas en diferentes sectores del S.A y en los servicios de hospitalización; para lo cual se separaron

físicamente, clasificaron y pesaron. Se estandarizaron los procesos para la medición, reporte de PDA y se propuso una escala para evaluar la calidad de la alimentación ofrecida a partir de la generación de éstas. El SA se clasificó como tolerable, con PDA de 11,4%; de los cuales 6,2% se genera en el sector de producción y 5,2%, después del servicio.

**Resultados:** los factores asociados con mayores PDA corresponden a fatiga laboral, experticia, agilidad, responsabilidad del personal manipulador durante el desarrollo de operaciones de producción, y rechazo de los pacientes a algunas preparaciones ofrecidas: principalmente de los componentes de sopa y jugo.

**Conclusión:** se recomienda realizar futuros estudios para validar la escala propuesta para evaluar la calidad del SA, con base en la generación de PDA.

**Palabras clave:** cuantificación de pérdida y desperdicio de alimentos, servicio de alimentación, protocolo pérdidas y desperdicio.

Pontificia Universidad Javeriana. maryi.orjuela@javeriana.edu.co

### ESTADO NUTRICIONAL Y CONDICIÓN FÍSICA DE LOS FUTBOLISTAS DEL CLUB DEPORTIVO TALENTOS GUAJIROS CATEGORÍA PREJUVENIL DEL DISTRITO DE RIOHACHA

Yaina Panciera di Zoppola, Maria del Rocio Ortiz, Dilver García, Junior Cardona, Oscar Ibarra

**Introducción:** el estado nutricional y la condición física son factores asociados que se hace necesario investigar a fin de obtener mejores logros deportivos.

**Objetivos:** la finalidad del proyecto fue conocer el estado nutricional y condición física de los futbolistas de la categoría pre-juvenil del club deportivo Talentos Guajiros del Distrito de Riohacha.

**Métodos:** estudio descriptivo transversal, se realizó valoración nutricional a través de los indicadores peso/talla, para evaluar la condición física se aplicó una serie de baterías, para la aplicación de los test y mediciones antropométricas se tuvo en cuenta los protocolos internacionales y consideraciones éticas para toma de mediciones.

**Resultados:** más del 55% de los adolescentes evaluados presentan desnutrición, el porcentaje restante se encuentra en un peso normal, el 36% superaron sin esfuerzo las pruebas físicas, el otro porcentaje 34% no superaron los test. Mientras que el 30% restante de deportistas cumplieron con las exigencias mínimas de los estándares establecidos por los test de aptitud física. Los adolescentes con buen IMC presentan mejor movilidad, mejor elasticidad y mejor respuesta a los trabajos de fuerza. Los adolescentes con un IMC bajo presentan mayor dificultad en las pruebas de velocidad con Conclusiones: El estado nutricional puede influir seriamente en la condición física y en consecuencia en el rendimiento deportivo del deportista.

**Palabras clave:** índice de masa corporal, desnutrición, deporte.

Universidad de la Guajira, Riohacha, Colombia.

### RENDIMIENTO OPERATIVO DIAGNÓSTICO DE LA HERRAMIENTA STRONGKIDS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS HOSPITALIZADOS

Laura Cristina Sánchez Giraldo

**Introducción:** la prevalencia de desnutrición en población pediátrica hospitalaria oscila entre el 6 y el 50% en diferentes países, lo cual evidencia la necesidad de establecer acciones para cuantificar la prevalencia de riesgo o desnutrición al ingreso hospitalario en Colombia.

**Objetivo:** estimar la prevalencia del estado nutricional intrahospitalario utilizando patrones de referencia estandarizados y realizar la validación de criterio mediante la evaluación del rendimiento diagnóstico de la herramienta STRONGkids en niños hospitalizados en una entidad prestadora de salud de alta complejidad.

**Métodos:** estudio descriptivo de corte transversal en el que se seleccionaron pacientes pediátricos de forma consecutiva durante 5 semanas entre los meses de octubre y noviembre del 2018. La población final evaluada correspondió a 300 pacientes.

**Resultados:** la prevalencia de algún grado de desnutrición hospitalaria, fue del 3,5% (IC 95% 0.3-11) en menores de 5 años y 3,8% (IC 95% 0.8-10.6) en mayores de esa edad. STRONGkids, con un puntaje de 4 o mayor, mostró una Sensibilidad promedio del 81% (IC 95%, 40%-100%), y una especificidad promedio de 97.9% (IC 95%, 94.5%- 100%) en el diagnóstico de desnutri-

ción (aguda moderada, aguda severa, Delgadez), según los criterios antropométricos de la Resolución 2465 de 2016 del Ministerio de Salud. Razón de Verosimilitudes Positiva (RVP):39, Razón de Verosimilitudes Negativa (RVN):0.19, Razón de RVP/RVN: 205, a una probabilidad pre-prueba de Desnutrición en la serie del 5.6%.

Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

## REFORMULACIÓN DE LA DIETA LÍQUIDA TOTAL SUMINISTRADA POR UN SERVICIO DE ALIMENTACIÓN HOSPITALARIO EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ

María Paula Guzmán Silva

**Introducción:** la alimentación del paciente hospitalizado es fundamental para la recuperación de su estado de salud, se ha determinado que el grado de aceptación de la dieta influye en la ingesta. Las dietas modificadas en textura, en especial la dieta líquida total, tienen baja aceptación por parte de los pacientes por sus características sensoriales.

**Objetivo:** reformular la dieta líquida total ofrecida por el servicio de alimentación de una institución hospitalaria de tercer nivel, teniendo un enfoque de calidad nutricional y sensorial. Fue un estudio observacional con prueba de análisis sensorial. Se evaluó la ingesta de 33 pacientes con dieta líquida total, se reformuló la minuta patrón y el ciclo de menús, además de realizar análisis sensorial de 6 menús ofertados por el servicio y 10 menús propuestos en la reformulación a 26 pacientes. Para el análisis de resultados

Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

## PROPUESTA DE PROTOCOLO PARA EL SOPORTE NUTRICIONAL EN PACIENTE HOSPITALIZADO CON DIAGNÓSTICO DE CÁNCER PARA EL INC E.S.E.

Laura Fernanda Ortiz Ruíz, Ilvar José Muñoz Ramírez

**Introducción:** el cáncer es considerado hoy en día una de las causas de morbilidad y mortalidad más importantes en todo el mundo, y la desnutrición resulta ser una de las características más comunes en este tipo de pacientes, siendo considerada como un signo de mal pronóstico, al reducir la efectividad del tratamiento y estar asociada a una disminución de la supervivencia.

**Objetivo:** establecer recomendaciones que aborden los aspectos clínicos correspondientes a la tamización, diagnóstico y tratamiento nutricional de pacientes adultos hospitalizados con diagnóstico de cáncer.

**Métodos:** se llevó a cabo una revisión narrativa de la más reciente literatura complementada con la opinión de expertos, médicos, nutricionistas, enfer-

Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.  
lafortizru@unal.edu.co, ijmunozr@unal.edu.co

## FACTORES DETERMINANTES EN EL ESTADO NUTRICIONAL EN NIÑOS CON PARÁLISIS CEREBRAL INFANTIL ESPÁSTICA

Diana Fernanda Quesada Poveda, Natalia Caicedo Trujillo, Sayda Milena Pico Fonseca, Isabel Cristina Rojas Padilla

**Introducción:** la parálisis cerebral infantil se considera un trastorno del adecuado desarrollo psicomotor del niño, siendo la causa más frecuente de discapacidad motora en los infantes. El estado nutricional de estos pacientes es esencial para su estado de salud, por esto el soporte nutricional actualmente es considerado un factor muy importante para el adecuado manejo y seguimiento nutricional.

**Metodología:** el diseño de estudio de esta investigación es de tipo corte transversal, donde las fuentes de información para el caso de los menores con parálisis espástica serán de datos secundarios obtenidos de historia clínica y en el caso de los cuidadores se aplicará una encuesta para conocer las prácticas en el manejo de la alimentación del niño.

Programa nutrición y dietética escuela nacional del deporte, Bogotá, Colombia.

**Conclusiones:** STRONGkids es una herramienta válida en el diagnóstico de cualquier tipo de desnutrición hospitalaria en niños.

**Palabras clave:** desnutrición, tamización nutricional, riesgo nutricional, antropometría, STRONGkids.

de la evaluación de ingesta se empleó estadística descriptiva; para el análisis sensorial se utilizó análisis de correspondencias.

**Resultados:** se encontró que los pacientes con prescripción de dieta líquida total consumen el 50% de la alimentación ofrecida por el servicio, esto influenciado por un desagrado hacia las preparaciones. Los pacientes presentan un bajo nivel de aceptación por la dieta suministrada en el servicio, al realizar análisis con las preparaciones propuestas, se encontró una mayor aceptación por parte de los pacientes.

**Conclusión:** se evidenció una mejora en la aceptación de los pacientes por la dieta líquida total cuando esta se reformula con un enfoque en la calidad sensorial y nutricional.

**Palabras clave:** dieta líquida total, reformulación, innovación, fortificación.

meros y químicos farmacéuticos del Instituto Nacional de Cancerología ESE y la Universidad Nacional de Colombia; desarrollada bajo un acercamiento a la metodología de Panel Delphi modificado.

**Resultados:** se definieron 4 secciones generales para un total de 14 recomendaciones y 1 tabla de decisión, que pretenden contribuir a la reducción de complicaciones prevenibles y mejoras en la calidad de vida de los pacientes del INC, por medio de la disminución de la variabilidad en la práctica clínica.

**Palabras clave:** nutrición clínica, cáncer, cirugía, nutrición enteral, pacientes críticamente enfermos.

**Resultados:** el sexo masculino predominó con un 64% y el sexo femenino fue del 36%. El estado nutricional de los infantes arrojó que el 72% de la muestra total los niños se encontraron con déficit, el 20% con exceso y tan solo el 8% en adecuado. Como resultados estadísticamente significativos para este trabajo, encontramos que el estado nutricional influye en los días de hospitalización pues se obtuvo un p-valor de 0,039, al igual que ¿por qué los niños utilizan la fórmula? Con un p-valor de 0,003, por último, si los niños contaban con hospitalización en casa, con un p-valor de 0,04.

**Conclusión:** existen múltiples factores que logran determinar el estado nutricional en los niños que sufren de parálisis cerebral espástica.

**Palabras clave:** estado nutricional, parálisis cerebral espástica, menores de edad.

## SEDENTARISMO Y CONSUMO DE ALIMENTOS ENTRE ESTUDIANTES DE DIFERENTES ÁREAS DE LA SALUD: UN ESTUDIO CROSS-SECTIONAL

Angie Katherine Pérez Hoyos, Lina María Mosquera Rentería, Diana Paola Cala Liberato, María Camila Quiñones Sánchez

**Introducción:** los hábitos alimentarios y actividad física pueden ser diferentes entre los estudiantes de programas del área de la salud.

**Objetivo:** identificar las diferencias de los niveles de actividad física y el consumo de grupos de alimentos entre estudiantes de programas del área de la salud de la Universidad El Bosque.

**Métodos:** estudio transversal analítico que involucró estudiantes de pregrado de enfermería, optometría, medicina, odontología e instrumentación quirúrgica y estaban matriculados en I-IV semestre durante agosto del 2017. Mediante encuesta autodilucidada se midió actividad física (IPAQ-SF) y hábitos alimentarios (cuestionario de frecuencia de consumo). Se emplearon las pruebas  $J^2$  y Kruskal-Wallis para las comparaciones entre programas.

**Resultados:** participaron 692 sujetos y 77.7% fueron mujeres. El 85.3% de los estudiantes desayunan y enfermería presenta el menor consumo (80%;

p0.0092). Los lácteos son el grupo de alimentos que más se consume (47.1%), existe un bajo consumo de verduras en toda la población (19.6%) y es marcado en enfermería (15.6% p0.074). El 51% de la población realiza actividad física y el nivel alto de actividad física se observa en hombres (p 0.001), en estudiantes de primer año y en medicina (p<0.05).

**Conclusiones:** se encontraron diferencias en el consumo de alimentos y actividad física entre los programas. Los estudiantes de enfermería son más sedentarios y consumen en menor proporción el desayuno respecto a los otros programas. Los estudiantes de medicina presentaron mayor porcentaje de actividad física alta y tienen un consumo de alimentos similar a los demás programas.

**Palabras clave:** ejercicio, hábitos alimentarios, hábitos saludables, estudiantes del área de la salud, enfermedades crónicas.

Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia.

## EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON ANTIOXIDANTES SOBRE INDICADORES HEMATOLÓGICOS DURANTE EL TRATAMIENTO ONCOLÓGICO EN MUJERES CON CÁNCER CÉRVICO

María Dolores Arias Soberón, Karolina Álvarez-Altamirano, Vanessa Fuchs-Tarlovsky.

**Introducción:** el cáncer cérvico uterino ocupa el 4o lugar en prevalencia en mujeres a nivel mundial; en México representa la segunda causa de morbilidad y mortalidad hospitalaria entre las mujeres después del cáncer de mama, lo que lo convierte en un problema de salud pública.

**Objetivo:** conocer el efecto que tiene la suplementación con antioxidantes a diferentes dosis sobre indicadores hematológicos (hemoglobina e índices hematimétricos) durante el tratamiento antineoplásico con cisplatino y radioterapia.

**Materiales y métodos:** ensayo clínico aleatorizado, ciego, prospectivo, longitudinal, realizado en el Hospital General de México en pacientes diagnosticadas con cáncer cérvico uterino con tratamiento quimioterapéutico de cisplatino exclusivo a dosis de 40mg/m<sup>2</sup> y radioterapia a dosis de 50 Gy en 25 sesiones. Las pacientes se dividieron aleatoriamente en tres grupos: placebo (PP), grupo con una cápsula de antioxidantes (SP), y grupo con dos cápsulas de antioxidantes (SS); cada cápsula de antioxidante contiene: B caroteno 400mcg, Vitamina E 200mg, Vitamina C 200mg, Selenio 50mcg y Zinc 15mg. Se realizaron pruebas de biometría hemática (BH), medición de peso corporal y aplicación de frecuencia de consumo de alimentos al inicio y al final del tratamiento oncológico.

**Resultados:** completaron su tratamiento 52 pacientes: grupo PP= 10, grupo PS= 16 y grupo SS=26. Solamente el grupo SS no presentó cambios significativos en los niveles de hemoglobina antes y después del tratamiento con un valor promedio final de Hb=11.51 g/dL  $\pm$ 1.7 (p=0.053); este mismo grupo presenta un incremento significativo en las concentraciones de HbCM (p=.000), CMHbC (p=.011) y VCM (p=0.004); para el caso del grupo SP presentó aumento significativo en HbCM (p=.001) y CMHbC (p=.029). El grupo no suplementado (placebo) no presenta cambios significativos en HbCM, CMHbC, ni VCM. Para las concentraciones de hematocrito y eritrocitos los tres grupos disminuyen de manera significativa (p<0.05). Los cambios en la alimentación y el peso corporal disminuyeron significativamente en todos los grupos. El IDR de vitamina E y Selenio no se alcanza en ningún grupo con la dieta habitual.

**Conclusiones:** la suplementación con antioxidantes ayuda a mantener estables los niveles de Hb en sangre, lo cual disminuye el riesgo de ser transfundidas. Hay una disminución significativa en la ingesta y el peso corporal de las pacientes. Hay mala variedad alimentos en la dieta.

**Palabras clave:** antioxidantes, hemoglobina, cáncer cérvico uterino.

Hospital General de México, México.

# Resúmenes Premio José Félix Patiño Restrepo

## TRABAJOS LIBRES

### EFFECTO DE LA INGESTA DE SOYA SOBRE LA INFLAMACIÓN EN EL EJERCICIO FÍSICO EXHAUSTIVO EN MODELO ANIMAL

Diana Aguirre Rueda

**Introducción:** el ejercicio exhaustivo está asociado a la activación inflamatoria. El uso excesivo de antiinflamatorios no esteroideos en deportes está relacionado con el deterioro de varios sistemas. Los flavonoides constituyen propiedades antiinflamatorias.

**Objetivo:** determinar el efecto de la soya sobre niveles de inflamación producidos por ejercicio físico exhaustivo en plasma y músculo.

**Métodos:** 30 ratas machos *Sprawley dawley* (180-200 g de peso), divididos en grupo sedentario sin intervención (C), ingesta de soya a prueba (E+TP) y sin ingesta de soya a prueba (E). Para inducir inflamación se aplicó el Morris Water Maze Test (Morris, 1981). Marcadores inflamatorios TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$  e IL-6 en plasma mediante ELISA y COX-2 e iNOS en cuádriceps mediante Western-blot.

Marcador antiinflamatorio PPAR- $\gamma$ . Los valores se expresan como media $\pm$ D.S. Las diferencias entre los grupos se evaluaron mediante ANOVA. Los experimentos se realizaron bajo el cumplimiento de la normativa y aprobación del comité ético de la Universidad de Valencia, España.

**Resultados:** Disminución en plasma de niveles inflamatorios en grupo suplementado con soya y aumento de PPAR- $\gamma$ .

**Conclusiones:** compuestos naturales como la soya disminuye niveles inflamatorios causados por ejercicio físico exhaustivo y aumentan el marcador antiinflamatorio generando una acción beneficiosa.

**Palabras clave:** inflamación, soya, antiinflamatorio, ejercicio exhaustivo.

Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación, Universidad Santo Tomás, Bucaramanga, Colombia

### ASOCIACIÓN ENTRE FUERZA PRENSIL DE MANO Y MARCADORES DE RIESGO CARDIOMETABÓLICO EN UNA COHORTE DE ADULTOS ECUATORIANOS

Ludwig Álvarez C, Vanessa Tapia M, Lissette Santamaría M, Johnny Galvez C, Cecilia Arteaga P.

**Introducción:** la fuerza muscular adecuada se asocia con menor riesgo cardiometabólico. La obesidad, dislipidemia, hipertensión e hiperglicemia en ayunas se identifican como factores de riesgo cardiometabólico.

**Objetivos:** evaluar la asociación entre fuerza prensil de mano (FPM) y marcadores de riesgo cardiometabólico (MRC) y establecer su correlación.

**Métodos:** estudio descriptivo y transversal, se evaluaron a 126 participantes. Las variables dependiente fue: FPM, y las independientes: circunferencia de cintura, glicemia, colesterol HDL, triglicéridos y presión arterial. Se usó regresión logística variable para obtener la relación entre FPM y MRC.

**Resultados:** del total de 126 adultos, de edad media de 39,1  $\pm$  7,2 años, el 72,2% fueron mujeres y el 27,8% hombres. La FPM tiene una correlación positiva con el peso corporal ( $r = 0,433$ ;  $p = 0,021$ ) y cc ( $r = 0,190$ ;  $p = 0,033$ ). Correlaciones inversas fueron encontradas entre la fuerza prensil de mano y el colesterol HDL ( $r = -0,203$ ;  $p = 0,022$ ).

**Conclusiones:** la FPM alta se asocia a un perfil metabólico favorable con un menor riesgo de marcadores cardiometabólicos. La medición de FPM relativa es un factor predictivo para un riesgo de enfermedad metabólica que la medición absoluta de FPM.

**Palabras clave:** fuerza prensil, riesgo cardiometabólico, obesidad.

Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador.

### DEUDA CALÓRICA Y PROTEICA EN PACIENTES NEUROCRÍTICOS EN MANEJO CON SOPORTE NUTRICIONAL ENTERAL, PARENTERAL O MIXTO

Leidy Marcela Romero Vargas

**Introducción:** el paciente neurocrítico requiere soporte nutricional temprano dado el alto grado de catabolismo al que se enfrenta; la principal vía elegida es la gastrointestinal, donde se precisa alcanzar metas calóricas y proteicas propuestas; sin embargo, en ciertas ocasiones no se logra este objetivo dado frecuentes interrupciones en el manejo nutricional instaurado, lo cual conlleva a ciertas complicaciones.

**Objetivo:** describir y comparar los resultados del alcance de meta calórica y proteica propuesta en pacientes con patología neurocrítica admitidos en la UCI del Hospital Universitario Mayor-Méderi para diferentes desenlaces clínicos.

**Metodología:** se incluyen pacientes mayores de 18 años de edad admitidos en UCI por patología neurológica; se realiza valoración nutricional de forma subjetiva. Se inicia soporte nutricional precoz con el fin de lograr hacia el 2 día de manejo meta calórica estimada (con ecuación de *penn state*) y meta proteica (no inferior al 15% de los requerimientos estimados). Se revisa de forma diaria los registros de enfermería; si se observan interrupciones se indaga motivo de suspensión.

**Resultados:** se obtuvo una muestra de 29 pacientes neurocríticos; 8 pacientes con deuda calórica y proteico vs 21 pacientes sin la misma. Frente a

desenlaces clínicos se obtuvo mayor mortalidad, días de soporte ventilatorio (entre 1 a 5 días) y estancia en UCI (entre 1 a 10 días) en pacientes con deuda calórica y proteica.

Hospital Universitario Mayor- Méderi. Bogotá, Colombia.

**Conclusión:** el soporte nutricional de inicio temprano, sin interrupciones frecuentes, es de vital importancia para reducir la deuda calórica y proteica que repercuten negativamente en la evolución clínica del paciente neurocrítico.

**Palabras clave:** soporte nutricional, paciente neurocrítico, deuda calórica, deuda proteica, requerimiento calórico y proteico.

## RIESGO CARDIOMETABÓLICO Y MASA GRASA CORPORAL EN NIÑOS Y ADOLESCENTES DE BUCARAMANGA, COLOMBIA

Norma Serrano<sup>1,2,3</sup>, Diana Paola Suárez<sup>4</sup>, Adriana Robles Silva<sup>4</sup>, Edna Magaly Gamboa-Delgado<sup>5</sup>, Doris Cristina Quintero-Lesmes<sup>1</sup>.

**Introducción:** en niños y adolescentes, la obesidad se asocia con factores de riesgo cardiometabólicos como hipertensión, hiperlipidemia, resistencia a la insulina y diabetes tipo 2, que pueden conducir a enfermedades cardiometabólicas en la edad adulta. Esta asociación implica la necesidad de identificar métodos fáciles, de bajo costo y confiables para identificar individuos que están en mayor riesgo.

**Objetivo:** evaluar la asociación entre el porcentaje de grasa corporal y los factores de riesgo cardiometabólico en los niños y adolescentes de la ciudad de Bucaramanga.

**Métodos:** se estudiaron 494 niños y adolescentes jóvenes entre los 10 y < 20 años de edad; se les tomó pruebas de laboratorio para análisis de marcadores de riesgo cardiovascular y medidas antropométricas. El porcentaje de grasa corporal fue medido con la ecuación de Slaughter. Se realizaron análisis de regresión lineal para evaluar la asociación entre los factores de riesgo cardiometabólicos y el porcentaje de grasa corporal.

**Resultados:** la prevalencia de porcentaje de masa grasa corporal (>26%) fue de 46,1%. Las variables con las que se asoció significativamente el porcentaje de grasa corporal fueron la resistencia a la insulina RI, los niveles de colesterol HDL y LDL, triglicéridos, colesterol total e hipertensión arterial.

**Conclusiones:** el incremento en el porcentaje de grasa corporal se asocia significativamente con los factores de riesgo cardiometabólicos en niños, adolescentes de Bucaramanga. La identificación e intervención temprana de esta población en riesgo es primordial.

**Palabras clave:** grosor de los pliegues cutáneos, factores de riesgo, enfermedad cardiovascular, resistencia a la insulina.

- <sup>1</sup> Fundación Cardiovascular de Colombia, Floridablanca, Colombia
- <sup>2</sup> Hospital Internacional de Colombia, La Parcela, Piedecuesta, Santander
- <sup>3</sup> Fundación Universitaria, La Parcela, Piedecuesta, Santander
- <sup>4</sup> Unión Temporal CARDIECOL Universidad Autónoma de Bucaramanga-UNAB, Floridablanca, Colombia
- <sup>5</sup> Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad Industrial de Santander-UIS, Bucaramanga, Colombia. dorisquintero@fcv.org

## CONCENTRACIÓN DE ÁCIDOS GRASOS DE CADENA CORTA EN PACIENTES CRÍTICOS CON SEPSIS Y VOLUNTARIOS SANOS

Gloria María Agudelo Ochoa<sup>1</sup>, Nubia Amparo Giraldo<sup>1</sup>, Ana María Jaillier<sup>2</sup>, Adriana Giraldo Villa<sup>3</sup>, Irene Acevedo<sup>4</sup>, Monoica Yepes<sup>5</sup>, Janeth Barbosa<sup>6</sup>, Carlos Barrera<sup>7</sup>, Beatriz Helena Valdés<sup>8</sup>

**Objetivos:** comparar la concentración de ácidos grasos de cadena corta (AGCC) en pacientes críticos con sepsis (PCS) y voluntarios sanos (VS).

**Métodos:** estudio observacional descriptivo, multicéntrico en unidades de cuidados intensivos de cinco instituciones. Muestra conformada por pacientes críticos con sepsis ingresados a Unidades de Cuidados Intensivos durante 6 meses que cumplieron criterios de inclusión; por cada paciente, se reclutó un voluntario. De cada sujeto se recolectó una muestra espontánea de heces; la información de las variables de interés de los PCS fue obtenida

de la historia clínica. Para determinar la concentración de los AGCC se utilizó un cromatógrafo de gases acoplado a espectrómetro de masas (Agilent 7890/MSD 5975C).

**Resultados:** muestra final de 44 PCS y 45 VS. La distribución por edad y sexo no mostró diferencias entre los grupos ( $p > 0.05$ ); por IMC, se encontró mayor desnutrición en los PCS ( $P = 0.024$ ). La concentración total y de los 4 AGCC evaluados (Propiónico, acético, butírico, isobutírico) fue significativamente menor en los PCS respecto a los VS ( $p = 0.000$ ). En los PCS, no se halló asociación con variables desenlace; por diagnóstico, se encontró disminución significativa en los ácidos butírico e isobutírico en los pacientes con diagnósticos de infección y enfermedad pulmonar al ingreso ( $p < 0.05$ ).

**Conclusiones:** los resultados de este estudio confirman que en PCS la concentración de AGCC está significativamente disminuida comparada con VS. Aunque no se encontró asociación con variables desenlace, los hallazgos sugieren que su modulación podría ser importante en la terapia intestinal como parte de los protocolos de atención en UCI.

**Palabras clave:** paciente crítico, sepsis, ácidos grasos de cadena corta, unidad de cuidados intensivos.

- <sup>1</sup> Universidad de Antioquia, Colombia.
- <sup>2</sup> Hospital San Vicente Fundación, Rionegro, Colombia
- <sup>3</sup> Hospital Pablo Tobón Uribe, Medellín, Colombia
- <sup>4</sup> Hospital General de Medellín, Colombia
- <sup>5</sup> Hospital San Vicente Fundación, Medellín, Colombia
- <sup>6</sup> Clínica Las Américas, Medellín, Colombia
- <sup>7</sup> Instituto Tecnológico Metropolitano
- <sup>8</sup> Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, Colombia.

## EFFECTO DEL 6-SHOGAOL SOBRE LA CAPTACIÓN DE GLUCOSA Y SUPERVIVENCIA DE CÉLULAS TUMORALES DERIVADAS DE FIBROSARCOMA HUMANO (HT1080)

Angie Carolina Romero Arias, Andrés Felipe Aristizabal Pachón, Ludis del Rosario Morales Álvarez

**Introducción:** el jengibre es una planta nativa del sur de China y en la última década la investigación sobre sus compuestos ha aumentado significativamente. Dentro de sus componentes, el 6-shogaol es, posiblemente,

uno de los compuestos con mayor capacidad antitumoral. Sin embargo, el mecanismo molecular a través del cual el 6-shogaol ejerce su efecto aún no se ha dilucidado.

**Objetivo:** este trabajo evaluó el efecto del 6-shogaol sobre la captación de glucosa y la supervivencia de células tumorales derivadas de fibrosarcoma humano (HT1080). La viabilidad de células tumorales (HT1080) y células normales (fibroblastos) se determinó mediante el ensayo MTT con 18 concentraciones diferentes de 6-shogaol (2,5-150  $\mu$ M). Posteriormente, se midió el efecto del 6-shogaol en la producción de ROS, la captación de glucosa y la expresión de proteínas de la vía de señalización PTEN / Akt / mTOR.

**Resultados:** el 6-shogaol ejerce un efecto citotóxico en las células tumorales asociado al aumento en la producción de ROS. Efecto diferencial fue encontrado en los fibroblastos. La N-acetilcisteína disminuyó la producción

de ROS y recuperó la viabilidad celular. Asimismo, la captación de glucosa disminuyó con las concentraciones incrementales de 6-shogaol y aumentó la expresión de mTOR-p y Akt-p; PTEN fue activo en todos los tratamientos con 6shogaol.

**Conclusiones:** aumentar la producción de ROS por el 6-shogaol se asocia con la muerte celular; probablemente, debido a la disminución de uno de los principales nutrientes para las células tumorales como la glucosa, que junto con la activación de la vía de señalización Akt pueden inducir la senescencia celular.

**Palabras clave:** fibrosarcoma, 6-shogaol.

Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

## EFFECTO DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO ESTRUCTURADO SOBRE INDICADORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN ADULTOS MAYORES DE BOGOTÁ

Barón Jaime<sup>1</sup>, Rodríguez Leandro<sup>1</sup>, Carrillo Cristian<sup>1</sup>, Valencia Omaira<sup>2</sup>

**Objetivo:** evaluar el efecto de un programa de ejercicio dirigido a una población de adultos mayores sobre indicadores de riesgo cardiovascular, clínicos, bioquímicos y antropométricos.

**Métodos:** un grupo de adultos mayores asistentes al programa de crónicos del hospital del Sur en Bogotá fue asignado de manera aleatoria a dos grupos de intervención. El primer grupo continuó su asistencia al programa de crónicos (grupo control), y con el segundo grupo (grupo intervención) se inició un programa de ejercicio estructurado con 3 sesiones semanales de 1 hora durante 14 semanas. La medición de factores de riesgo cardiovascular incluyó indicadores bioquímicos como colesterol total y HDL, triglicéridos, glicemia y creatinina; indicadores clínicos se incluyeron la presión arterial y la frecuencia cardiaca. Como indicadores antropométricos se evaluaron el índice de masa corporal (IMC), porcentaje de grasa, masa magra y masa muscular usando medidor de composición corporal marca SECA. Estas mediciones se realizaron al inicio (T0) y al finalizar la intervención (T1). El efecto del programa se evaluó a través de un análisis de Wilcoxon para determinar cambios entre T0 y T1. Se realizó una regresión lineal de los cambios no esperados y su asociación con factores sociodemográficos.

**Resultados:** se incluyeron 63 participantes (82.5% mujeres, con una media de edad de 61.2 años, desviación estándar (DE)  $\pm$ 5.6). 42 participantes fueron asignados al grupo intervención. Se encontró una disminución significativa (Dif T0-T1) de la presión arterial sistólica (4.2 mmHg), y triglicéridos (3.1 mg) respecto a la línea de base; por el contrario, se encontró un aumento significativo de los niveles de glicemia (5.8mg), colesterol total (5.8mg) y HDL (3.8 mg) ( $p < 0.005$ ). No se encontraron cambios significativos en las medidas antropométricas entre T0 y T1, IMC ( $p = 0.068$ ), masa grasa ( $p = 0.823$ ), masa muscular ( $p = 0.128$ ) y grasa visceral ( $p = 0.980$ ). Se evidenció una disminución significativa de masa magra dif T0 - T1 = 1 punto porcentual ( $p < 0.005$ ). Se encontró un efecto positivo de los participantes cuya ocupación es el hogar sobre los niveles de glicemia ( $p = 0.032$ ); también se encontró un efecto positivo entre el sexo (masculino) y la masa magra ( $p = 0.010$ ).

**Conclusiones:** el programa de ejercicio estructurado en la población de adultos mayores es una estrategia prometedora para mejorar los factores de riesgo cardiovascular bioquímicos y clínicos, no se encontraron cambios significativos en las medidas de composición corporal a excepción del cambio en masa magra. Para una medición efectiva de los efectos del programa, hace falta incluir evaluación de consumo de alimentos e intervenciones en alimentación y nutrición a fin de determinar su impacto en el cambio de dichos indicadores.

**Palabras clave:** actividad física, adulto mayor, riesgo cardiovascular, ejercicio.

<sup>1</sup> SENA, Área de actividad física y Nutrición. Bogotá, Colombia.

<sup>2</sup> Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.

## MONITORÍA METABÓLICA EN NEONATOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS CON NUTRICIÓN PARENTERAL, FLORIDABLANCA, COLOMBIA

Jorge Alvarado Socarras

**Introducción:** la nutrición parenteral es necesaria durante el periodo neonatal, sin embargo esta no está libre de efectos adversos. Algunos de estos efectos adversos están relacionados con la morbimortalidad, como son las infecciones y la aparición de colestasis.

**Objetivo:** describir la monitoria metabólica de los neonatos sometidos a nutrición parenteral y evidenciar si existe algún grupo poblacional y patologías relacionadas, con las alteraciones detectadas.

**Metodología:** se realizó un estudio de corte transversal en 25 neonatos sometidos a nutrición parenteral en una institución de salud de alto nivel de complejidad, donde se evaluó el perfil metabólico cada 15 días en un periodo de tres meses. Resultados: se encontró que la bilirrubina directa se alteró en

61% de los neonatos los primeros 15 días de nutrición parenteral, seguida de alteraciones en SGPT, SGOT, proteínas, potasio y bilirrubina indirecta.

**Conclusiones:** por lo reportado, va a existir un grupo de pacientes de mayor riesgo de complicaciones hepáticas, por lo que se decidió individualizar la monitoria de rutina en el grupo de neonatos expuestos a nutrición parenteral. Hoy con la aparición de mezclas de aminoácidos y lípidos, con composiciones más seguras, la posibilidad de colestasis, se disminuye al menos de forma temprana (3-4 semanas). La monitoria debe realizarse, pero se necesitan más estudios que permitan determinar el tiempo para realizarlas de forma rutinaria o si la mejor manera es individualizar dependiendo de los factores de riesgo.

**Palabras claves:** nutrición parenteral, colestasis, recién nacido prematuro.

Fundación Cardiovascular de Colombia, Colombia.

## CONCORDANCIA ENTRE GLICEMIA CENTRAL Y GLUCOMETRÍA EN PACIENTES CON NUTRICIÓN ARTIFICIAL CONTINUA EN UNA UNIDAD DE CUIDADO INTENSIVO DE ADULTOS

Walter Villalobos

**Introducción:** los pacientes con nutrición artificial requieren monitoreo de los niveles de glucosa plasmática que puede obtenerse entre 45 a 120 minutos por vía venosa y entre 15 a 30 segundos por vía capilar. La diferencia entre los dos métodos oscila entre el 8% y el 20%. La glucometría en el paciente crítico se utiliza en Colombia como una medida confiable, no obstante, su alta variabilidad con respecto a la glicemia central.

**Objetivo:** estimar la concordancia y la diferencia relativa de la media absoluta (MARD) entre la glucometría y la glicemia central en pacientes críticos con soporte nutricional continuo.

**Métodos:** estudio de concordancia prospectivo por método de bland-altman y coeficiente de correlación concordancia (CCC).

**Ámbito:** unidad de cuidados intensivos de adultos.

**Resultados:** cincuenta y seis pacientes ingresaron al estudio de los que 23 (41,1%) eran hombres; cincuenta (89,3%) recibieron nutrición enteral. Se obtuvieron 196 pares de muestras totales de glicemia central y glucometría, de las que 140 fueron después de iniciar nutrición. La MARD fue 8,55% (RIQ 11,24%). El CCC fue más alto en ayuno 0,96 (IC 95% 0,94-0,98) que el postprandial 0,84 (IC 95% 0,77-0,88).

**Conclusión:** hay una buena, pero no suficientemente precisa concordancia entre glicemia y glucometría en pacientes críticos con nutrición artificial. No se sugiere el uso rutinario de glucometría como única medida en Unidad de Cuidados Intensivos.

**Palabras clave:** Glicemia, nutrición parenteral, nutrición enteral, cuidados críticos, coeficiente, correlación, concordancia.

Clinica Universidad de la Sabana, Chia, Colombia.

## PATRONES ALIMENTARIOS Y CÁNCER DE MAMA EN COLOMBIA

Oscar Fernando Herrán Falla

**Objetivo:** establecer la asociación entre los patrones de consumo dietario y la incidencia de cáncer de mama. Además, predecir la incidencia a nivel ecológico con base en variables biológicas y socioeconómicas.

**Métodos:** se analizaron datos para 24 departamentos de Colombia. En ellos habitaban 13.941.000 mujeres (95% del total las mujeres entre 18 y 54 años en 2010). Mediante regresión lineal, se estableció la asociación entre la incidencia de cáncer de mama, 2007-2011, y los patrones de consumo dietario, 2010. Adherencia al consumo en tres patrones dietarios (puntajes Z); fibra/lácteos, tradicional/almidón y snack. Además, veintinueve variables del contexto. La asociación entre incidencia de cáncer (*Main outcome*) y los patrones dietarios, se estableció con coeficientes  $\beta$ , estandarizados, crudos y ajustados. Los

patrones de consumo dietario se derivaron de análisis factorial de la Encuesta Nacional de Nutrición, 2010. La información sobre el contexto social y económico fue obtenida de fuentes oficiales.

**Resultados:** para el patrón tradicional/fibra el  $\beta = -30467$  (IC 95%: -58282 a -2651;  $P < 0,001$ ), para el snack de  $\beta = -43612$  (IC 95%: -78220 a -9004;  $P = 0,016$ ). La bondad de ajuste para el modelo es de  $R^2 = 84\%$ . La correlación entre la incidencia de cáncer observada y la estimada fue de  $r = 0,92$  (IC 95%: 0,92 a 0,97). El estadístico Bland y Altman de -0,49 (IC 95%: -5,60 a 5,70).

**Conclusión:** los patrones, tradicional/almidón y snack la tasa de analfabetismo y la duración de la lactancia materna, están asociados a la incidencia de cáncer de mama.

**Palabras clave:** cáncer de mama, lactancia materna.

Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

## CORRELACIÓN ENTRE EL CONSUMO DE ÁCIDOS GRASOS EN MUJERES LACTANTES Y SU CONTENIDO EN LA LECHE MATERNA MADURA

Beatriz Estella Marín

**Introducción:** estudios muestran dependencia entre el consumo de Ácidos Grasos (AG) y su contenido en la leche materna madura (LMM), incluyendo el contenido del ácido ruménico (AR) un CLA con un importante papel en la salud del lactante.

**Objetivo:** determinar la correlación entre el consumo de AG de la madre con la composición de estos en la LMM.

**Metodología:** en 30 ml de LMM se cuantificó el perfil de AG bajo el método 996 de la AOAC en un cromatógrafo Agilent 6890B. El consumo de AG se hizo bajo cuestionarios de frecuencia y consumo habitual, la determinación del contenido de AG en cada alimento se hizo por Tablas de Composición de Alimentos.

**Resultados:** el 100% de las madres no cumplen con las recomendaciones de ARA, w6 y w3, seguido por un alto porcentaje de madres con bajo consumo de DHA (86%), EPA (82%), AGM (82%) y AGPI (70%). El perfil de AG en la LMM mostró: las grasas saturadas tuvieron el mayor contenido 2,05  $\pm$  0,77 g/100ml, en los poliinsaturados el contenido fue de 1,77  $\pm$  0,851 g/100ml, el contenido de insaturados fue de 3,36g/100 ml, en promedio el contenido de AR fue de 55% del total de los CLA.

**Conclusión:** no hay correlación entre el consumo de AG y su contenido en la LMM, este parece estar dado principalmente por las necesidades nutricionales del bebé y está más directamente relacionado con un proceso fisiológico de la glándula mamaria que permite proporcionar los nutrientes en las cantidades adecuadas en la LMM.

**Palabras clave:** leche materna madura, ácidos grasos, ácido ruménico, lactante.

Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

## INSEGURIDAD ALIMENTARIA Y DESARROLLO HUMANO PREDICEN LA INCIDENCIA DE CÁNCER COLORECTAL EN COLOMBIA

Oscar Fernando Herran Falla

**Introducción:** la inseguridad alimentaria (INSA) ha sido asociada a la generación de enfermedad crónica y como barrera en el tratamiento del cáncer. Ante la ausencia de estudios, establecimos a nivel ecológico la relación entre INSA y la tasa de incidencia de cáncer de colon, recto y ano x 100.000 habitantes (ICCRA).

**Métodos y Materiales:** estudio ecológico realizado con información secundaria que producen regularmente las agencias del estado y que miden el nivel de desarrollo humano, social y económico en el territorio en las 33 unidades geodemográficas que conforman a Colombia. Utilizando regresión lineal múltiple con la ICCRA como la variable dependiente, la INSA como principal explicatoria y otras variables del contexto, establecimos la relación entre INSA y la ICCRA y ecuaciones predictivas de la ICCRA por sexo. La bondad de

ajuste en los modelos se garantizó mediante el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) y el método de Bland y Altman.

**Resultados:** la INSA se relaciona de manera inversa y el IDH de manera directa con la ICCRA. Dos ecuaciones predicen con un alto grado de precisión la ICCRA; En hombres, [ICCRA =  $-6,38 + -0,25 * INSA + 35,5 * IDH$ ]. En mujeres, [ICCRA =  $6,47 + -0,23 * INSA + 19,1 * IDH$ ]. El coeficiente de determinación  $R^2$  (%) en hombres es de 88 y en mujeres de 72. La diferencia media entre ICCRA observada versus la estimada fue de -0,00 en hombres (IC 95%: -3,13 a 3,13), y en mujeres de -0,00 (IC 95%: -4,08 a 4,08).

**Conclusión:** la INSA puede estar en la vía causal de la ICCRA. La INSA y el IDH predicen con precisión la ICCRA.

**Palabras clave:** Neoplasias del colon, abastecimiento de alimentos, desarrollo humano.

Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

## CARACTERIZACIÓN DE PACIENTES CRÍTICOS QUE RECIBIERON SOPORTE NUTRICIONAL EN UN HOSPITAL DE III NIVEL

Sandra Milena Rojas Molina

**Introducción:** las necesidades nutricionales en los enfermos críticos no se comprenden bien y varían según la fase de la enfermedad crítica. Aunque los resultados no se han estudiado adecuadamente en los ensayos aleatorios, el objetivo principal del apoyo nutricional es alterar el curso y el resultado de la enfermedad crítica. La fase de recuperación que comienza a medida que se resuelve la enfermedad crítica se caracteriza por un anabolismo que excede el catabolismo.

**Objetivo:** caracterización de los pacientes críticos que recibieron soporte nutricional

**Método:** estudio descriptivo, observacional, retrospectivo. Datos analizados en SPSS versión 21.

**Resultados:** se incluyeron 542 pacientes, el 57% correspondió a el sexo masculino, edad media de 56 años, rango entra 14 y 97 años, peso promedio

65 kg, el 79,2 % recibieron nutrición enteral y el 3,1% nutrición mixta, vía de administración: sonda nasogástrica 57,7%, gastrostomía 6,8% y sonda orogástrica 16,4%, el 14,2% recibieron formulas poligoméricas, 5,1% oligoméricas y 80,7% especiales, días de alimentación mínimo 2 máximo 187 días, glicemia máxima 502 media de 134, creatinina máxima de 23,3, media de 1,3, se realizó prueba de chi cuadrado encontrando una relación estadísticamente significativa entre vía de alimentación y días de alimentación con una p de 0,000, uso de inotrópico y mortalidad p 0,000.

**Conclusiones:** el soporte nutricional continua siendo una herramienta fundamental para pacientes críticos ayudando a la modulación de su respuesta inflamatoria, así mismo la adecuada elección de soporte nutricional hace la diferencia a largo plazo.

**Palabras clave:** soporte nutricional, paciente crítico.

Universidad Surcolombiana. Neiva, Colombia

## CONSUMO DE FRUTAS Y VERDURAS Y ESTADO NUTRICIONAL EN ADOLESCENTES ESCOLARIZADOS DE UN MUNICIPIO DEL CARIBE COLOMBIANO

Ruth Mery Alemán Oyola

**Introducción:** existe relación entre el consumo de frutas y verduras (CFV) y el estado nutricional (EN); aunque en estudios previos se ha indagado por el consumo de estas, no se ha relacionado esto con indicadores antropométricos en el caribe colombiano.

**Objetivo general:** determinar la relación entre CFV y EN en adolescentes escolarizados de un colegio de Soledad, Atlántico, durante el año 2018.

**Métodos:** estudio Descriptivo. Participaron 260 adolescentes de 14-18 años. Se aplicó una encuesta de 3 módulos: sociodemográfico, frecuencia de CFV (estandarizado según ENSIN 2015), y variables: peso, talla y perímetro de cintura. Se procesó la información a través del Anthro Plus (OMS) empleando puntos de corte establecidos por la resolución 2465 de 2016.

**Resultados:** no se encontró asociación ( $p > 0,05$ ) entre CFV y talla para la edad ( $p > 0,05$ ); la mayoría de adolescentes presentaron talla adecuada para la

edad, en porcentajes que van del 57,1% al 80,9%. Tampoco se encontró asociación ( $p > 0,05$ ) entre CFV e IMC ( $p > 0,05$ ), ya que tanto en los que consumían 400gr o más o menos de 400gr, la mayoría tenía un IMC adecuado para la edad, en porcentajes que van del 53,6% al 79,6% y no se encontró asociación ( $p > 0,05$ ) entre en CFV y el índice cintura/talla ( $p > 0,05$ ).

**Conclusión:** para determinar el estado nutricional de los adolescentes es necesaria la evaluación de indicadores que permitan determinar factores relacionados con malnutrición. El CFV es un indicador importante para mantener una buena calidad de vida y EN adecuado, pero hay que correlacionar otras variables como consumo de alimentos hipercalóricos y con alto índice glicémico.

**Palabras clave:** frutas, verduras, estado nutricional, adolescentes.

Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia.

## PHARMACIST TRAINING IN ARTIFICIAL NUTRITION IN LATIN AMERICA

Laura López-Echeverri, Kevin K. Ramírez-Rojas, Edwin J. Osorio-Bedoya, Diana Cardona.

**Background:** Artificial nutrition is one of the disciplines that are part of modern medicine worldwide generating great impact on patient's quality of life at the ambulatory and intrahospitalary level. Hence, the importance of the pharmaceutical chemist in the clinical nutrition programs and its incorporation in the pharmacy study plans and their equivalents in Latin America.

**Objective:** Systematize the information available on the teaching of nutrition at the level of pharmacy undergraduate programs in Latin America, including the current situation, perspectives / challenges and recommendations.

**Methods:** A structured review of studies on the teaching of nutrition in pharmacy programs in Latin America was made in PubMed, Scopus, Scielo and Google Scholar; without time limit. In addition, an internet search of study plans of the different pharmacy programs in this region was performed.

**Results:** Fifteen publications on nutrition education and related subjects in pharmacy programs were identified. In addition, information from 143 pharmacy study plans was obtained, of which 84.6% include education in nutrition and 38.5% are accredited programs. A total of ten countries, highlighted because, in all of its undergraduate pharmacy, was included the area of interest.

**Conclusions:** The information available in publications and pharmacy's study plans shows a growing interest in nutrition education and related subjects in Latin America. However, it's necessary that universities perform integrated work with health institutions, oriented to design and proper use of artificial nutrition. Likewise, encourage the dissemination of the results obtained.

**Keywords:** Clinical nutrition, Bromatology, Hospital pharmacy, Pharmaconutrition, Curriculum.

---

Grupo de Investigación Promoción y Prevención Farmacéutica. Departamento de Farmacia, Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.  
diana.cardona@udea.edu.co

## DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE APLICACIÓN PARA TELÉFONOS MÓVILES INTELIGENTES ÚTIL EN NUTRIVIGILANCIA

Edwin Osorio<sup>1,2</sup>, Angie Cepeda<sup>1</sup>, Diana Cardona<sup>2</sup>

**Introducción:** la Nutrivigilancia contribuye a la seguridad del consumidor de suplementos dietarios, alimentos fortificados y nutriciones artificiales (enteral y parenteral), mediante la identificación de posibles efectos adversos relacionados con su consumo. En Colombia y Latinoamérica poco se conoce acerca del tema, y mucho menos de una herramienta para el reporte de eventos adversos causado por estos productos.

**Objetivo:** diseñar un prototipo de aplicación para dispositivos móviles que permita el reporte de eventos adversos asociados a suplementos dietarios y nutrición artificial.

**Metodología:** se realizó una búsqueda libre de artículos relacionados con nutrivigilancia y estudios clínicos, publicados en inglés, francés y español, sin límite de fecha, con acceso a texto completo, en PubMed/MedLine y ScienceDirect. Con la información obtenida se elaboró una propuesta de

formato de reporte de nutrivigilancia. Luego se diseñó el prototipo de App para sistema operativo Android.

**Resultados:** se generó una propuesta de formato de reporte de eventos adversos incluyendo aspectos relacionados con el notificador, el producto sospechoso (suplementos dietarios y nutriciones artificiales) y datos relacionados con el evento adverso. Con esta información se diseñó el prototipo de App para sistema operativo Android.

**Conclusión:** se generó un prototipo de aplicación para Android, que se ajusta a las necesidades de generación de reportes de eventos adversos de suplementos dietarios y nutriciones artificiales, y que se encuentra acorde con el proceso de nutrivigilancia de la agencia ANSES de Francia y la FDA de Estados Unidos.

**Palabras clave:** nutrivigilancia, eventos adversos, suplementos dietarios, nutriciones artificiales, prototipo de aplicación.

---

<sup>1</sup> Grupo de Investigación Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud (CITEISA) SENA. Medellín, Colombia.

<sup>2</sup> Grupo de Investigación Promoción y Prevención Farmacéutica, Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias, Universidad de Antioquia; Medellín, Colombia.  
jair.osorio@udea.edu.co

## CARACTERIZACIÓN ANTROPOMÉTRICA DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS POR EL MÉTODO DE FRACCIONAMIENTO DE LA MASA CORPORAL EN 5 COMPONENTES

Maximiliano Kammerer López

**Objetivo:** caracterizar antropométricamente los estudiantes del pregrado de nutrición y dietética de la universidad CES por medio del método antropométrico bicompartimental y el método antropométrico de fraccionamiento de la masa corporal por cinco componentes.

**Metodología:** estudio descriptivo de corte transversal, en el que se incluyeron a todos los estudiantes del programa de Nutrición y Dietética de la Universidad CES. La fuente de información fue primaria, a partir de la aplicación de un instrumento que permitió realizar la valoración nutricional de los estudiantes a través de mediciones antropométricas mediante los parámetros establecidos por la Sociedad Internacional para el desarrollo de la Kineantropometría. El análisis de la información se realizó a través de la estadística descriptiva básica mediante el análisis cuantitativo de las variables.

**Resultados:** el 86,6% de la población de estudio estuvo compuesta por mujeres, el 52% de ellas presentó un nivel de actividad física liviano, mientras que el 48% de los hombres presentó un nivel de actividad física intenso. Los valores de porcentaje de grasa para el modelo de dos componentes, difiere entre hombres y mujeres. Comparando el método de 5 componentes con el modelo bicompartimental se observa que el porcentaje de masa adiposa es mayor en ambos sexos que el porcentaje de grasa.

**Conclusión:** los resultados obtenidos permitieron corroborar que la metodología de fraccionamiento de la masa corporal por cinco componentes es mucho más específica ya que evalúa tejido muscular, óseo y adiposo que están directamente relacionados con el estado de salud y desempeño físico de cualquier individuo.

**Palabras clave:** valoración nutricional, antropometría.

---

Universidad CES. Medellín, Colombia

## ASOCIACIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y LA ALIMENTACIÓN CON EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS: UN ESTUDIO DE COHORTE

Gustavo Alfonso Díaz Muñoz

**Introducción:** la asociación de la actividad física (AF) y la alimentación con el rendimiento académico ha sido poco estudiada en universitarios.

**Objetivos:** cuantificar la asociación entre el rendimiento académico con el nivel de actividad física y el consumo diario de grupos de alimentos en estudiantes universitarios de I-IV semestre durante el segundo semestre de 2017.

**Métodos:** estudio de cohorte prospectiva. Se convocó a toda la población para participar en el estudio. Se midió la alimentación mediante un cuestionario cualitativo de frecuencia de consumo de alimentos y la actividad física con el IPAQ-SF. El desenlace fue el rendimiento académico medido con la calificación al final del semestre. Se desarrollaron modelos lineales y logísticos multivariados.

**Resultados:** se siguieron 1274 estudiantes, 33% hombres (IC 95%: 30%-35%) y mediana de edad 19 años (P2518-P7520; IC 95%: 19,05-19,33). Los

niveles de AF fueron: bajo 45,2% (IC 95%: 42,5%-47,9%), medio 20,5% (IC 95%: 18,3%-22,7%) y alto 34,3% (IC 95%: 31,7%-36,9%); los dos grupos de alimentos con mayor consumo diario fueron: lácteos 47,6% (IC 95%: 44,8%-50,3%) y cereales 45,1% (IC 95%: 42,3%-47,8%). Las variables asociadas a mayor rendimiento académico fueron: consumo habitual del desayuno ( $\beta$ :0,11 IC 95%:0,04-0,18; OR:2,4 IC 95%:1,3-4,2), consumo habitual de media mañana ( $\beta$ :0,06 IC 95%:0,01-0,11; OR:1,6 IC 95%:1,1-2,5), consumo diario de frutas ( $\beta$ :0,08 IC 95%:0,03-0,13; OR:1,6 IC 95%:1,1-2,5), AF baja ( $\beta$ :0,12 IC 95%:0,07-0,18; OR:2,3 IC 95%:1,4-3,8) y AF media ( $\beta$ :0,14 IC 95%:0,08-0,21; OR:2,6 IC 95%:1,5-4,7). No se encontraron interacciones y el nivel alto de AF presentó colinealidad con los demás niveles de AF.

**Conclusiones:** en la población estudiada se encontró que el mayor rendimiento académico está asociado con el consumo de desayuno, media mañana, frutas y niveles bajos o intermedios de actividad física.

**Palabras clave:** Alimentación saludable, ejercicio, estudiantes, universidades, rendimiento académico.

Grupo de investigación en nutrición, genética y metabolismo. Facultad de Medicina. Universidad El Bosque  
diazgustavo@unbosque.edu.co

## PREVALENCIA DE SARCOPENIA SEGÚN EL ALGORITMO EWGSOP2 EN ADULTOS MAYORES DE UN CENTRO GERONTOLÓGICO DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

Ludwig R. Álvarez Córdova

**Objetivo:** determinar la prevalencia de sarcopenia en adultos mayores según el algoritmo de la EWGSOP2 que asisten a un centro gerontológico de la ciudad de Guayaquil.

**Métodos:** el estudio fue de tipo descriptivo, observacional transversal de diagnóstico y estadificación de la sarcopenia en el que participaron 65 adultos mayores de 65 años que acuden a un centro gerontológico de la ciudad de Guayaquil. Se utilizó los criterios del EWGSOP2 valorando la fuerza prensil de mano con un dinamómetro marca Jamar, la masa muscular apendicular utilizando una bioimpedancia eléctrica marca seca mBCA 525 y la funcionalidad muscular utilizando el Short Battery Test.

**Resultados:** el 94% de los AM fueron mujeres y el resto hombres, la edad promedio fue  $76,61 \pm 6,25$  años, el peso fue  $63,75 \pm 10,64$  kg y la talla  $1,52$

$\pm 0,07$  m. La capacidad funcional se encontró disminuida en 90,77% de los AM. Se diagnosticó probable sarcopenia en todos los AM varones, y en el 51% de las mujeres; la sarcopenia establecida y sarcopenia severa se diagnosticó en 10% y 20% respectivamente de las mujeres. Se identificó probable sarcopenia en 54%, sarcopenia establecida en 9% y sarcopenia severa en 18% de los AM.

**Conclusiones:** la probabilidad de presentar sarcopenia fue la condición más frecuente de la población total con más de la mitad de los AM, la prevalencia de sarcopenia establecida y severa no supera al 33% reportada en centros gerontológicos.

**Palabras clave:** sarcopenia, adulto mayor.

Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador.

## EFFECTO DE LA QUIMIOTERAPIA SOBRE LA PERCEPCIÓN DEL SENTIDO DEL GUSTO, PESO CORPORAL Y CALIDAD DE VIDA EN PACIENTES CON CÁNCER DE MAMA

Vanessa Fuchs Tarlovsky, Mónica Patricia Bejarano Rosales, Karolina Alvarez Altamirano, Sofia Payró Katthain

**Introducción:** los trastornos relacionados con la percepción de los sabores básicos se clasifican en aguesia, hipoguesia y disguesia. Aproximadamente el 69% de las pacientes con cáncer de mama (Ca Ma) durante el tratamiento de quimioterapia (Qt) padecen alguna alteración del sentido del gusto.

**Objetivo:** evaluar los cambios en la percepción del sentido del gusto y su relación con los cambios en el peso corporal y calidad de vida (QoL) en pacientes con CaMa en Qt neoadyuvante.

**Métodos:** estudio de cohorte prospectivo, observacional, longitudinal y analítico. Pacientes con CaMa EC IIA IIB y III, que inicien Qt neoadyuvante en el Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga"

**Resultados:** se estudiaron 35 mujeres de  $48,8 \pm 7,3$  años. Los cambios en la percepción del sentido del gusto con base al tipo de sabor (dulce, salado, ácido y amargo) y concentración de cada sabor (1%, 2,5% y 5%) no presentaron cambios significativos; así como su relación con las variaciones en el peso corporal o la dosis de quimioterapia ( $p > 0,05$ ). De la QoL la función social, la fatiga y náuseas mostraron una diferencia significativa al finalizar el tratamiento ( $p < 0,05$ ).

**Conclusiones:** se observó que, a pesar de no alcanzar significancia estadística, después del ciclo de Qt a mayor concentración de los sabores dulce y salado aumenta la sensación de disguesia. El sabor que presentó mayor hipoguesia fue el ácido y la concentración al 5% del sabor amargo disminuyó la disguesia el 8,5% en relación con el inicio del estudio.

**Palabras clave:** Alteración sentido gusto, cáncer mama, quimioterapia.

Hospital General de México, México.

## COMPOSICIÓN CORPORAL Y ESTADO NUTRICIONAL DE PACIENTES CON ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA DE MANIZALES

Clara Helena González Correa

**Introducción:** la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), puede causar efectos sistémicos significativos como pérdida de la masa muscular esquelética, lo que conlleva a limitaciones en la realización de ejercicio y calidad de vida. Se ha sugerido incluir en la valoración de estos pacientes, el análisis de la composición corporal y el estado nutricional, con el fin de realizar una rehabilitación integral.

El objetivo del presente estudio fue evaluar el estado nutricional y establecer la composición corporal de los pacientes con EPOC de la ciudad de Manizales. Se utilizó el índice de masa libre de grasa (IMLG), el porcentaje de grasa y el IMC. La estimación del IMLG se analizó mediante análisis de bioim-

pedancia eléctrica y se definió bajo, cuando era menor de 15 kg / m<sup>2</sup> en mujeres y menor de 16 Kg / m<sup>2</sup> en hombres. El IMC se evaluó y clasificó de acuerdo a la OMS y el porcentaje de grasa a partir de pliegues cutáneos mediante la fórmula de Durnin y Womersley (1974).

**Resultados:** 55 pacientes cumplieron los criterios de inclusión. La mayoría presentaban IMC normal 49.1% (n: 27), el 43,6% (n: 24) tenían sobrepeso u obesidad y solo el 7,3% (n:4) presentaba bajo peso y solo el 37% de pacientes presentaron un IMLG bajo.

**Conclusión:** por los hallazgos descritos anteriormente es que es importante evaluar la composición corporal y el estado nutricional de estos pacientes, con el fin de contribuir al tratamiento integral por medio de intervenciones que mejoren la calidad de vida y estado de salud del paciente.

**Palabras claves:** EPOC, composición corporal, estado nutricional.

Universidad de Caldas, Colombia.

## DESCRIPCIÓN DE LA PREVALENCIA DE DESNUTRICIÓN CRÓNICA EN RELACIÓN CON EL CONSUMO DE GRUPOS DE ALIMENTOS, EN NIÑOS VÍCTIMAS DEL CONFLICTO ARMADO EN COLOMBIA, 2018

María del Mar Arango Posada, María Adelaida Atuesta Londoño, Uriel Palacios Barahona

**Introducción:** los niños que han sido víctimas del conflicto armado, pueden tener mayores deficiencias nutricionales. El bajo consumo este tipo de alimentos, es un factor que se asocia al desarrollo de desnutrición crónica, factor predictivo de peores resultados cognitivos.

**Objetivo:** determinar la prevalencia de desnutrición crónica en niños víctimas del conflicto armado.

**Metodología:** este estudio evaluó 125 niños entre los 1 y 5 años. Se tomaron datos socio demográficos y antropométricos (peso y talla). La ingesta se cuantificó con una encuesta de frecuencia de alimentos, para analizar la relación entre algunas variables y el estado nutricional, se utilizó la prueba chi cuadrado.

**Resultados:** la muestra consistió en 125 niños víctimas del conflicto armado de 1 a 5 años residentes de la ciudad de Medellín, Colombia. El 100

% de la población pertenecía a estrato socioeconómico bajo. El 32,8% de los niños presentaron desnutrición crónica. El 52,8%, 30,8%, 20,0% y 13,2% de los niños consumen menos de una porción de alimentos proteicos, verduras, frutas, y lácteos o sus derivados, respectivamente al día. Se encontró relación entre la presencia de desnutrición crónica y el no consumo de una dieta con una mínima cantidad de alimentos proteicos, vegetales y frutas y lácteos o sus derivados (p=0,001).

**Conclusiones:** en este estudio se evidenció una prevalencia tres veces mayor de desnutrición crónica con respecto a la población de niños colombiana5, asociada al consumo deficiente de alimentos proteicos, frutas, verduras y lácteos.

**Palabras clave:** desnutrición crónica, víctimas, niños, retraso del crecimiento.

Universidad CES, Medellín, Colombia.

## CARACTERIZACIÓN DE PACIENTES CRÍTICOS QUE RECIBIERON SOPORTE NUTRICIONAL EN UN HOSPITAL DE III NIVEL

Sandra Milena Rojas, Rolando Medina, Juan Sanjuan, Justo German Olaya, Wilmer Botache

**Introducción:** las necesidades nutricionales en los enfermos críticos no se comprenden bien y varían según la fase de la enfermedad crítica. Aunque los resultados no se han estudiado adecuadamente en los ensayos aleatorios, el objetivo principal del apoyo nutricional es alterar el curso y el resultado de la enfermedad crítica. La fase de recuperación que comienza a medida que se resuelve la enfermedad crítica se caracteriza por un anabolismo que excede el catabolismo.

**Objetivo:** caracterización de los pacientes críticos que recibieron soporte nutricional.

**Método:** estudio descriptivo, observacional, retrospectivo. Datos analizados en SPSS versión 21.

**Resultados:** se incluyeron 542 pacientes, el 57% correspondió a el sexo masculino, edad media de 56 años, rango entra 14 y 97 años, peso promedio

65 kg, el 79,2 % recibieron nutrición enteral y el 3,1% nutrición mixta, vía de administración: sonda nasogástrica 57,7%, gastrostomía 6,8% y sonda orogástrica 16,4%, el 14,2% recibieron formulas poligoméricas, 5,1% oligoméricas y 80,7% especiales, días de alimentación mínimo 2 máximo 187 días, glicemia máxima 502 media de 134, creatinina máxima de 23,3, media de 1,3, se realizó prueba de chi cuadrado encontrando una relación estadísticamente significativa entre vía de alimentación y días de alimentación con una p de 0,000, uso de inotrópico y mortalidad p 0,000.

**Conclusiones:** el soporte nutricional continua siendo una herramienta fundamental para pacientes críticos ayudando a la modulación de su respuesta inflamatoria, así mismo la adecuada elección de soporte nutricional hace la diferencia a largo plazo.

**Palabras clave:** soporte nutricional, paciente crítico.

Universidad Surcolombiana, Neiva, Colombia. Departamento de Cirugía general, Universidad Surcolombiana, Neiva, Colombia.

## CAMBIOS EN ESTILO DE VIDA EN PACIENTES CON RECURRENCIA DE CÁNCER

Laura Castañeda Gaviria<sup>1</sup>, Gloria Cecilia Deossa R<sup>2</sup>, Luis Fernando Restrepo B<sup>3</sup>

**Introducción:** por el aumento de la incidencia de cáncer a nivel mundial y de su supervivencia, se pretende describir los cambios en el estilo de vida tras un primer diagnóstico de cáncer, que realizan quienes presentan recurrencia y reciben tratamientos para este en centros especializados de la ciudad de Medellín.

**Métodos:** La información se recopiló mediante una encuesta que indaga los datos sociodemográficos, el tipo de cáncer (primario y secundario), los antecedentes personales y familiares de salud y los cambios en actividad física, horas de sueño, consumo de cigarrillo y de licor.

**Resultados:** se encontró como resultados gracias a la participación de 195 personas, que el 67% eran sexo femenino, la mayoría pertenecían al régimen contributivo de afiliación a la salud y la mitad pertenecían al estrato socioeco-

nómico medio. Los tratamientos más frecuentes para el cáncer fueron la quimioterapia y la cirugía. El antecedente personal más común para ambos sexos fue la hipertensión, seguido de la diabetes, la obesidad y los problemas cardiovasculares. El cáncer de mama y colon fueron los más prevalentes en mujeres; mientras que en los hombres fueron colon y próstata; el cáncer de pulmón fue significativamente mayor en hombres, mientras que el de piel no se presentó en este sexo.

**Conclusiones:** tras el segundo diagnóstico, aumentó la práctica de actividad física, disminuyó el consumo de cigarrillo y las horas de sueño diario. Se deben hacer cambios permanentes en estilos de vida y preferiblemente de forma preventiva para evitar la incidencia de cáncer y más aun la recurrencia.

**Palabras clave:** cáncer, recidiva, sobrevivientes, estilo de vida

<sup>1</sup> Coomulsap, Medellín

<sup>2</sup> Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

## FLAVONOIDES CON ACTIVIDAD ESTROGÉNICA EN UN COMPLEMENTO NUTRICIONAL INFANTIL, A BASE DE AISLADO DE PROTEÍNA DE SOYA

Sandra Milena Duitama Carreño<sup>1</sup>, Wilson Alfonso Mejía Naranjo<sup>1</sup>, Leopold Ilag Luna<sup>2</sup>, Javier Zurita<sup>2</sup>

**Introducción:** la soya y sus derivados, además de tener una proteína de alta calidad, contienen isoflavonoides como las isoflavonas, compuestos con actividad estrogénica que han generado controversia por estar asociados con efectos sobre el comienzo de la pubertad. El contenido de isoflavonas en productos comerciales a base de soya no se presenta en las etiquetas, posiblemente debido al hecho que, las casas comerciales no cuantifican estos compuestos y por ende desconocen la cantidad de los mismos.

**Objetivo:** evaluar el contenido de isoflavonas gliconadas, agliconadas y totales en un complemento nutricional para niños, a base de aislado de proteína de soya.

**Métodos:** para ello, se analizaron 3 muestras del complemento nutricional. Se identificaron las isoflavonas presentes en las muestras por cromatografía

líquida acoplada a espectrometría de masas tándem y se cuantificaron por el método de adición de estándar. Las isoflavonas identificadas en el complemento nutricional fueron, las gliconas genistina, daidzina y glicitina y las agliconas genisteína y daidzeína.

**Resultados:** el contenido de isoflavonas totales encontrado fue de 78 a 98 µg/g y el consumo estimado al día de 3,5 a 4,4 mg/día, este valor se encontró por debajo del recomendado para niños en edad prepuberal, de acuerdo con valores de referencia reportados en la literatura, extrapolados de los valores recomendados para población adulta; ya que hasta el momento, no se han establecido claramente valores de referencia para este grupo etario.

**Palabras clave:** isoflavonas, complemento nutricional, aislado de proteína de soya.

<sup>1</sup> Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

<sup>2</sup> Universidad de Estocolmo, Estocolmo, Suecia.

## COMPOSICIÓN CORPORAL Y ESTADO NUTRICIONAL DE PACIENTES CON ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA DE MANIZALES

Clara Helena González Correa

**Introducción:** la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), puede causar efectos sistémicos significativos como pérdida de la masa muscular esquelética, lo que conlleva a limitaciones en la realización de ejercicio y calidad de vida. Se ha sugerido incluir en la valoración de estos pacientes, el análisis de la composición corporal y el estado nutricional, con el fin de realizar una rehabilitación integral.

**Objetivo y método:** el presente estudio utilizó el índice de masa libre de grasa (IMLG), el porcentaje de grasa y el IMC para establecer la composición corporal y el estado nutricional de los pacientes con EPOC de la ciudad de Manizales. La estimación del IMLG se analizó mediante análisis de bioimpedancia eléctrica y se definió bajo, cuando era menor de 15 kg / m<sup>2</sup> en mujeres y menor de 16 Kg / m<sup>2</sup> en hombres. El IMC se evaluó y clasificó de acuerdo

a la OMS y el porcentaje de grasa a partir de pliegues cutáneos mediante la fórmula de Durnin y Womersley (1974). 55 pacientes cumplieron los criterios de inclusión. La mayoría presentaban IMC normal 49.1% (n: 27), el 43,6% (n: 24) tenían sobrepeso u obesidad y solo el 7,3% (n:4) presentaba bajo peso y solo el 37% de pacientes presentaron un IMLG bajo.

**Conclusiones:** por los hallazgos descritos anteriormente es que es importante evaluar la composición corporal y el estado nutricional de estos pacientes, con el fin de contribuir al tratamiento integral por medio de intervenciones que mejoren la calidad de vida y estado de salud del paciente.

**Palabras claves:** EPOC, composición corporal, estado nutricional, Manizales.

Universidad de Caldas, Colombia.

