

# nutrición clínica

## y

# Dietética Hospitalaria



### Nutr. clín. diet. hosp. 2020; 40(1)

- Carta al editor. Influencia de la canela en la diabetes
- Composición corporal y capacidad cardiorrespiratoria en deportistas universitarios de Manizales (Colombia)
- Percepção de pais e responsáveis por crianças diagnosticadas com câncer: a gastronomia hospitalar em foco
- Picolés hiperprotéicos e hipercalóricos são uma boa alternativa dietética no tratamento de pacientes em terapia antineoplásica ambulatorial?
- Terapia Nutricional em pacientes oncológicos: Realidade de um hospital de referência em Pernambuco
- Valoración de los hábitos de alimentación en Educación Secundaria en la ciudad de Salamanca. Análisis según sexo y curso escolar
- Adesão de pacientes com câncer de próstata às diretrizes preventivas de recidiva da doença
- Relación entre seguridad alimentaria y estado nutricional: abordaje de los niños indígenas del norte del Valle del Cauca, Colombia
- Interés de los germinados y su Seguridad Alimentaria
- Estado nutricional antropométrico, nivel socioeconómico y rendimiento académico en niños escolares de 6 a 12 años
- Eating behavior among cancer patients: a cross-sectional study
- Efecto de las medidas de protección de la lactancia materna sobre sus tasas al alta en una unidad de neonatología de tercer nivel
- Ganho de peso gestacional e comorbidades em puérperas do nordeste do Brasil
- Risco nutricional e desnutrição em pacientes portadores de doença hepática crônica de um hospital universitário
- Fatores nutricionais associados ao ângulo de fase em pacientes pré-transplante de células-tronco hematopoiéticas
- Composición corporal de deportistas universitarias de voleibol de Barranquilla, Colombia
- Concordancia entre dos ecuaciones para estimar el porcentaje de grasa corporal en deportistas universitarios de competición
- Evaluation of zinc levels in biological samples of hypertensive patients in Valladolid, Spain
- Effect of exercise intensity on the hepcidin response
- Estudo randomizado de intervenção com dieta hiperproteica vs dieta de alto teor de carboidrato em idosas com excesso de peso submetidas a treino de força





# suprema



— En Cada Vaso —

**25%\***  
PROTEÍNA

**50%\*\***  
CALCIO

**100%\*\***  
VITAMINA D

De la cantidad diaria recomendada

NUTRICIÓN EXTRA PARA AYUDAR A  
MANTENER TU MASA ÓSEA Y MUSCULAR

DESNATADA Y SIN LACTOSA

\*IR: Ingesta de referencia. \*\*VRN: Valor de Referencia de Nutrientes.  
Ingesta de referencia de un adulto medio (8.400 KJ/2.000 KCAL).



En un solo vaso tendrás  
el **calcio**, la **proteína**  
y la **vitamina D** que ayudan  
a mantener tu masa  
**ósea y muscular.**

---

La revista **Nutrición Clínica y dietética hospitalaria** está indexada en las siguientes Bases de datos:

- Emerging Sources Citation Index (ESCI)
  - Citefactor
  - REDIB
  - Google Scholar
  - CAB Abstracts
  - Chemical Abstracts Services CAS
  - Índice Bibliográfico Español en Ciencias de la Salud IBECS
  - Índice Médico Español IME
  - Índice MEDES
  - DOAJ
  - CABI databases
  - LATINDEX
  - SCOPUS
- 

Edición en internet: ISSN: 1989-208X

Depósito Legal: M-25.025 - 1981

Publicación autorizada por el Ministerio de Sanidad como Soporte Válido. S.V. nº 276

MAQUETACIÓN: Almira Brea, S.L. - Madrid

© Copyright 2012. Fundación Alimentación Saludable

Reservados todos los derechos de edición. Se permite la reproducción total o parcial de los trabajos contenidos en este número siempre que se cite la procedencia y se incluya la correcta referencia bibliográfica.

LORTAD: usted tiene derecho a acceder a la información que le concierne y rectificarla o solicitar su retirada de nuestros ficheros informáticos.

### EDICIÓN

Fundación Alimentación Saludable. Madrid

### REMISIÓN DE ORIGINALES

Utilizando el área de envío de originales de la web  
Revisión por pares de los originales remitidos  
(normas disponibles en la web de la revista)

### DIRECCIÓN POSTAL

Prof. Jesús Román Martínez Álvarez  
Facultad de Medicina, 3ª plta.  
Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación  
Dpto. de Enfermería  
Ciudad universitaria - 28040 Madrid

### ESPECIALIDAD

Alimentación, Nutrición y Dietética. Áreas declaradas de interés:

- NUTRICIÓN BÁSICA
- NUTRICIÓN CLÍNICA
- SALUD PÚBLICA
- DIETÉTICA
- NUEVOS ALIMENTOS
- ALIMENTOS E INGREDIENTES FUNCIONALES
- PATOLOGÍA NUTRICIONAL
- OBESIDAD
- TRASTORNOS DE LA CONDUCTA ALIMENTARIA
- MALNUTRICIÓN
- EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL
- NUTRICIÓN ENTERAL
- NUTRICIÓN PARENTERAL
- SEGURIDAD E HIGIENE ALIMENTARIA
- NUTRIENTES
- NOTICIAS

### PERIODICIDAD

4 números al año

### TÍTULO ABREVIADO

Nutr. clín. diet. hosp.

### INTERNET

Accesible desde URL = <http://www.nutricion.org>  
Acceso en línea libre y gratuito



En Madagascar más de la mitad de los menores de 5 años padecen malnutrición crónica, la malnutrición no sólo afecta a nivel físico, también tienen consecuencias en el desarrollo cognitivo de las personas que lo sufren. En Agua de Coco, a través de nuestros proyectos educativos, nutricionales y de conservación del medio ambiente, contribuimos a mejorar la calidad de vida de más de 30.000 personas. ¿Nos apoyas?

CONOCE NUESTROS PROYECTOS EN  
[WWW.AGUADecOCO.ORG](http://WWW.AGUADecOCO.ORG)



**DONA**

**ASOCIATE**

## **DIRECCIÓN**

Prof. Dr. Jesús Román Martínez Álvarez  
*Universidad Complutense de Madrid*

## **REDACTOR - JEFE**

Prof. Dr. Antonio Villarino Marín

## **COMITÉ DE REDACCIÓN**

Prof. Dr. Andreu Palou Oliver  
*Catedrático de Bioquímica y Biología Molecular*  
*Universidad de las Islas Baleares*

Prof. Dr. Jordi Salas i Salvadó  
*Catedrático de Bioquímica*  
*Universidad Rovira i Virgili. Reus. España*

Prof. Dr. Rafael Moreno Rojas  
*Catedrático de Nutrición y Bromatología*  
*Universidad de Córdoba*

Dra. Marta Hernández Cabria  
*Área de Nutrición y Salud*  
*Corporación Alimentaria Peñasanta. Oviedo*

Dr. Francisco Pérez Jiménez  
*Profesor de Medicina Interna*  
*Hospital U. Reina Sofía. Córdoba*

Prof. Dra. Rosario Martín de Santos  
*Catedrática de Nutrición y Bromatología*  
*Universidad Complutense de Madrid*

Prof. Dra. Rosa Ortega Anta  
*Catedrática de Nutrición y Bromatología*  
*Universidad Complutense de Madrid*

Dra. Victoria Valls Bellés  
*Facultad de Medicina*  
*Universidad Jaime I. Castellón*

## **SECRETARÍA DE REDACCIÓN**

Andrea Calderón García

## **DIRECTORES HONORÍFICOS**

Dr. José María Ordovás Muñoz

Dra. Ana Sastre Gallego

Dra. Pilar Codoñer Franch  
*Facultad de Medicina*  
*Universidades de Valencia*

D<sup>a</sup>. M<sup>a</sup> Lourdes de Torres Aured  
*Unidad de Nutrición*  
*Hospital Miguel Servet. Zaragoza*

Prof. Dra. Isabel Polanco Allué  
*Servicio de Gastroenterología y Nutrición*  
*Hospital Universitario Infantil La Paz. Madrid*

Dra. Monique Romon  
*Sociedad Francesa de Nutrición*

Dra. Paula Domínguez Salas  
*University of London. Royal Collegue*

Prof. Rosa Elsa Hernández Meza  
*Universidad de Veracruz. México*

D<sup>a</sup> Rosa M Uscátegui  
*Directora de la revista Perspectivas en Nutrición Humana*  
*Universidad de Antioquia. Colombia*

Dra. Mercedes Sotos Prieto  
*Universidad Autónoma de Madrid*  
*Visiting Scientist, Department of Nutrition and Environmental*  
*Health, Harvard T.H. Chan School of Public Health*

# SUMARIO

- **Carta al editor.**  
**Influencia de la canela en la diabetes**  
**Influence of the cinnamon in the diabetes** ..... 10  
Martínez Pizarro, Sandra .....
- **Composición corporal y capacidad cardiorrespiratoria en deportistas universitarios de Manizales (Colombia)**  
**Body composition and cardiorespiratory capacity in university athletes in Manizales (Colombia)** ..... 12  
Castiblanco Arroyave, Héctor David; Vidarte Claros, José Armando; Parra Sánchez, José Hernán .....
- **Percepção de pais e responsáveis por crianças diagnosticadas com câncer: a gastronomia hospitalar em foco**  
**Perception of parents and caregivers of children diagnosed with cancer: the hospital gastronomy in focus** ..... 20  
Fernandes, Rita de Cassia de Souza; Spinelli, Mônica Glória Neumann .....
- **Picolés hiperprotéicos e hipercalóricos são uma boa alternativa dietética no tratamento de pacientes em terapia antineoplásica ambulatorial?**  
**Are hypercaloric and hyperproteic popsicles a good dietetic alternative for outpatients on chemotherapy treatment?** ..... 25  
Rodrigues, Mônica Gemin; Sartori, Júlia de Oliveira; Amaral, Denise Johnsson Campos; Oliveira, Paola Dantas Pinheiro de; Rabito, Estela Iraci .....
- **Terapia Nutricional em pacientes oncológicos: Realidade de um hospital de referência em Pernambuco**  
**Nutritional therapy in cancer patients: reality of a referral hospital in Pernambuco** ..... 33  
Guilherme, Larissa Gens; Bastos da Silva, Laís Leilane; Casado, Arthur Henrique da Silva; Burgos, Maria Goretti Pessoa de Araújo .....
- **Valoración de los hábitos de alimentación en Educación Secundaria en la ciudad de Salamanca. Análisis según sexo y curso escolar**  
**Assessment of eating habits in students of Secondary Education in the city of Salamanca. Analysis according to sex and school year** ..... 40  
Guevara Ingelmo, Raquel María; Urchaga Litago, José David; García Cantó, Eliseo; Tárraga López, Pedro Juan; Moral-García, José Enrique .....
- **Adesão de pacientes com câncer de próstata às diretrizes preventivas de recidiva da doença**  
**Adherence of patients with prostate cancer to preventive guidelines for disease recurrence** ..... 49  
Costa, Thainá de Fátima Moura; Sampaio, Helena Alves de Carvalho; Henriques, Eliane Mara Viana; Arruda, Soraia Pinheiro Machado; Carioca, Antônio Augusto Ferreira; Farias, Bianca de Oliveira .....

# SUMARIO

- **Relación entre seguridad alimentaria y estado nutricional: abordaje de los niños indígenas del norte del Valle del Cauca, Colombia**  
**Relationship between food security and nutritional status: in indigenous children in north of Valle del Cauca, Colombia**  
 Cortázar, Paola Amanda; Giraldo, Nathalia; Perea, Leidy; Pico Fonseca, Sayda Milena..... **56**
  
- **Interés de los germinados y su Seguridad Alimentaria**  
**Interest of sprouts and their Food Security**  
 Ponce de León de Lama, Carolina; Torija Isasa, Esperanza; Matallana González, M<sup>a</sup>. Cruz; Pintado García, Concepción ..... **62**
  
- **Estado nutricional antropométrico, nivel socioeconómico y rendimiento académico en niños escolares de 6 a 12 años**  
**Anthropometric nutritional status, socioeconomic status and academic performance in school children aged 6 to 12 years**  
 Saintila, Jacksaint; Villacís, Johana Elizabeth ..... **74**
  
- **Eating behavior among cancer patients: a cross-sectional study**  
 Samouh, Yassine; Benider, Abdellatif; Derfoufi, Sanae ..... **82**
  
- **Efecto de las medidas de protección de la lactancia materna sobre sus tasas al alta en una unidad de neonatología de tercer nivel**  
**Effect of measures to protect breastfeeding described by high rates in a third-level neonatology unit**  
 Sánchez Ansede, Alba; Moreno Moreno, Lidia; Linares Ocampo, Paula; Fernández Pombo, Carmen Neri; Sancho García, Leonor; Ávila Álvarez, Alejandro; Eiriz Barbeito, Dolores..... **89**
  
- **Ganho de peso gestacional e comorbidades em puérperas do nordeste do Brasil**  
**Gestational weight gain and comorbidities in pregnant women from northeast Brazil**  
 Soares, Ana Paula Costa; Costa, Taciane Cavalcanti Silva da; Cavalcanti, Rafaella de Andrade Silva ..... **99**
  
- **Risco nutricional e desnutrição em pacientes portadores de doença hepática crônica de um hospital universitário**  
**Nutritional risk and malnutrition in patients with liver cirrhosis in a university hospital**  
 Sousa, Francisca Isabelle da Silva; Moreira, Tyciane Maria Vieira; Medeiros, Lívia Torres; Daltro, Ana Filomena Camacho Santos; Matos, Maria Rosimar Teixeira; Portugal, Mileda Lima Torres; Batista, Ana Clara Vital; Garcia, José Huygens Parente..... **106**
  
- **Fatores nutricionais associados ao ângulo de fase em pacientes pré-transplante de células-tronco hematopoiéticas**  
**Nutritional factors associated with phase angle in hematopoietic stem cell pre-transplant patients**  
 Moreira, Tyciane Maria Vieira; Sousa, Francisca Isabelle da Silva; Medeiros, Lívia Torres; Aguiar, Ana Patrícia Nogueira; Viana, Ana Carolina Cavalcante; Mendonça, Priscila da Silva; Sampaio, Helena Alves de Carvalho; Daltro, Ana Filomena Camacho Santos ..... **114**



## SUMARIO

- **Composición corporal de deportistas universitarias de voleibol de Barranquilla, Colombia**  
**Body composition of university sports de volleyball of Barranquilla, Colombia**  
Vidarte Claros, José Armando; Sánchez Puce, Everardo Manuel ..... **121**
- **Concordancia entre dos ecuaciones para estimar el porcentaje de grasa corporal en deportistas universitarios de competición**  
**Concordance between two equations to estimate the percentage of body fat in competitive college athletes**  
Corvos, César Augusto; Rangel, Rubén Darío; Salazar, Armando David ..... **127**
- **Evaluation of zinc levels in biological samples of hypertensive patients in Valladolid, Spain**  
Dueñas Ricaurte, Juan; Ordoñez Araque, Roberto; Suarez Varela, María Morales..... **133**
- **Effect of exercise intensity on the hepcidin response**  
Dominguez, Raúl; Vicente-Campos, Davinia; Iglesias López, María Teresa; Renguea, Alina; Pérez, Margarita; López Chicharro, José ..... **141**
- **Estudo randomizado de intervenção com dieta hiperproteica vs dieta de alto teor de carboidrato em idosas com excesso de peso submetidas a treino de força**  
**Randomized intervention study with high protein vs. high carbohydrate diet in overweight older women undergoing strength training**  
Diniz Araujo, Maria Lucia; Lima Barreto, Clarissa da Costa; Ferreira Lima, Crístenes Oliveira de Melo; Vagner Marcelino, José; Diniz, Alcides da Silva; Cabral, Poliana Coelho; Costa, André dos Santos..... **149**
- **Normas de publicación** ..... **154**

## Influencia de la canela en la diabetes

### Influence of the cinnamon in the diabetes

Martínez Pizarro, Sandra

*mpsandrita@hotmail.com*

Recibido: 1/marzo/2020. Aceptado: 30/marzo/2020.

Nutr. clin. diet. hosp. 2020; 40(1):10-11  
DOI: 10.12873/401martinez

#### RESUMEN

Recientemente se ha sugerido el uso de la canela para mejorar la situación clínica de los diabéticos. Los resultados de los estudios de los últimos años muestran que la canela puede influir en la disminución de la glucemia en ayunas, la hemoglobina glicosilada, el índice de masa corporal, el colesterol total y la resistencia a la insulina. La canela muestra propiedades anti-hiperglucémicas, siendo el subtipo de la canela de Ceilán la que mayores efectos proporciona. No obstante resulta fundamental el incremento de estudios en este campo para ofrecer a los pacientes los mejores cuidados basados en las últimas evidencias.

#### PALABRAS CLAVE

Diabetes, canela, tratamiento.

#### ABSTRACT

Recently the use of cinnamon has been suggested to improve the clinical situation of diabetics. The results of studies in recent years show that cinnamon can influence the decrease in fasting blood glucose, glycosylated hemoglobin, body mass index, total cholesterol and insulin resistance. Cinnamon shows anti-hyperglycemic properties, being the subtype of Ceylon cinnamon the one that provides the greatest effects. However, it is essential to increase studies in this field to offer patients the best care based on the latest evidence.

#### KEYWORDS

Diabetes, cinnamon, treatment.

Sr Director:

La canela procede de la corteza del árbol tropical *Cinnamomum*. Se utiliza a menudo a nivel culinario; no obstante en los últimos años se ha sugerido su uso para mejorar diversas patologías, entre ellas la diabetes.

En el estudio de Santos HO et al<sup>1</sup> realizado en 2018 en Brasil se discute la evidencia de la administración de canela con respecto a sus efectos hipoglucemiantes y hipolipemiantes. Los resultados muestran que en diabéticos tipo 2, la glucemia en ayunas y la hemoglobina glicosilada se reducen de forma significativa mientras que la insulina en suero apenas disminuye. El potencial de disminución de lípidos, es más controvertido en comparación con el potencial anti-hiperglucémico. También se ha afirmado que la canela reduce la masa grasa y aumenta los antioxidantes séricos, Aproximadamente 1-6 gramos de canela, principalmente en polvo, parecen ser un tratamiento complementario para la diabetes mellitus tipo 2 y otras afecciones de deterioro glucémico.

En la revisión de Medagama AB<sup>2</sup> ejecutada en 2015 en Sri Lanka se evalúa la evidencia de la canela en la mejora de objetivos glucémicos en animales y humanos. Se revisaron 8 estudios que usaron *Cinnamomum cassia* en forma acuosa o en polvo en dosis que varían de 500 miligramos a 6 gramos por día durante un periodo de 40 días a 4 meses, así como 2 ensayos que usaron canela en pacientes sin tratamiento previo con pre-diabetes. Se observó una mejora en el control glucémico en pacientes que recibieron canela como la única terapia para la diabetes, aquellos con prediabetes y en aquellos con un alto nivel de HbA1c (hemoglobina glicosilada) previo al tratamiento. La canela redujo la glucemia basal, glucosa plasmática posprandial y HbA1c. Por tanto la canela tiene el potencial de ser una terapia complementaria útil para la diabetes tipo 2.

En el estudio de Namazi N et al<sup>3</sup> realizado en 2019 en Irán se revisan los efectos de la canela sobre el estado glucémico y los índices antropométricos en diabéticos tipo 2. Los resultados mostraron que la suplementación con canela puede reducir los niveles séricos de glucosa sin cambios en otros parámetros e índices antropométricos.

Sin embargo en otro estudio similar del mismo año 2019 si se aprecian cambios también en otros parámetros. Se trata del estudio de Zare R et al<sup>4</sup> en que se evalúa el efecto de la suplementación con canela en los resultados antropométricos, glucémicos y lipídicos de diabéticos tipo II en función de su IMC (índice de masa corporal) basal. Se diseñó un ensayo clínico aleatorizado triple ciego controlado con placebo, con una muestra de 140 pacientes. Los pacientes recibieron polvo de corteza de canela o placebo en cápsulas de 500 mg dos

veces al día durante 3 meses. Los resultados indicaron que la suplementación con canela mejoró todos los resultados antropométricos (IMC, grasa corporal y visceral), glucémico (hemoglobina glicosilada, insulina en ayunas y resistencia a la insulina) y lípidos (colesterol total, LDL-c y HDL-c) excepto para el nivel de triglicéridos. Todos los cambios fueron más prominentes en pacientes con IMC basal más alto.

En el estudio de Hayward NJ et al<sup>5</sup> realizado en 2019 en Escocia se comparan las propiedades anti-hiperglucémicas de los principales tipos de canela (chino; *Cinnamomum cassia* [CC], indonesio; *C. burmanii* [IC], vietnamita; *C. loureirii* [VC] y Ceilán; *C. zeylanicum* [SC]). CC e IC tenían los niveles más altos de polifenoles y potencial antioxidante. Todos los tipos mostraron potentes efectos específicos de especie sobre la inhibición de la actividad enzimática de la digestión del almidón, CC fue más eficaz contra la  $\alpha$ -amilasa y los cuatro inhibieron la  $\alpha$ -glucosidasa. La canela redujo la descomposición del almidón durante las fases oral y gástrica de la digestión con IC y SC que muestran efectos consistentes. IC, VC y SC mostraron el mayor potencial para inhibir la formación de productos finales de glicación avanzada. Por ende, la canela demuestra propiedades anti-hiperglucémicas, sin embargo, los efectos son específicos de la especie con las mejores propiedades observadas: la canela de Ceilán.

Al analizar de forma crítica los resultados de los estudios científicos realizados en los últimos años en diferentes países, se puede observar que la canela parece tener efecto hipoglucemiante mejorando la situación clínica de los diabéticos. No obstante la evidencia científica actual no es del todo concluyente. Por lo tanto se deben potenciar la investigación

en este ámbito sobre todo con estudios a largo plazo. Con el objetivo en dichos estudios de establecer la eficacia y seguridad de la canela para de esta manera ofrecer a los pacientes diabéticos los mejores cuidados sanitarios basados en las evidencias científicas más actuales. También se debería de investigar sobre la cantidad adecuada de canela en diabéticos, la forma más eficaz de tomarla y su acción sinérgica con otras sustancias.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Santos HO, da Silva GAR. To what extent does cinnamon administration improve the glycemic and lipid profiles? *Clin. Nutr.* 2018; (27):1-9.
2. Medagama AB. The glycaemic outcomes of Cinnamon, a review of the experimental evidence and clinical trials. *Nutr J.* 2015; (14):108.
3. Namazi N, Khodamoradi K, Khamechi SP, Heshmati J, Ayati MH, Larijani B. The impact of cinnamon on anthropometric indices and glycemic status in patients with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis of clinical trials. *Complement Ther Med.* 2019; (43):92-101.
4. Zare R, Nadjarzadeh A, Zarshenas MM, Shams M, Heydari M. Efficacy of cinnamon in patients with type II diabetes mellitus: A randomized controlled clinical trial. *Clin Nutr.* 2019; 38(2):549-556.
5. Hayward NJ, McDougall GJ, Farag S, Allwood JW, Austin C, Campbell F, Horgan G, Ranawana V. Cinnamon Shows Antidiabetic Properties that Are Species-Specific: Effects on Enzyme Activity Inhibition and Starch Digestion. *Plant Foods Hum Nutr.* 2019; 74(4):544-552.

## Composición corporal y capacidad cardiorrespiratoria en deportistas universitarios de Manizales (Colombia)

### Body composition and cardiorespiratory capacity in university athletes in Manizales (Colombia)

Castiblanco Arroyave, Héctor David<sup>1</sup>; Vidarte Claros, José Armando<sup>1</sup>; Parra Sánchez, José Hernán<sup>2</sup>

1 Universidad Autónoma de Manizales, Departamento de Movimiento Humano. Facultad de Salud. Manizales Caldas.

2 Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales, Departamento de Economía.

Recibido: 14/febrero/2020. Aceptado: 28/marzo/2020.

#### RESUMEN

**Introducción:** Además de conocer la capacidad cardiorrespiratoria en deportistas universitarios, es relevante encontrar relaciones con variables como el índice de masa corporal, porcentaje graso, porcentaje peso muscular y la relación cintura cadera, lo que posibilita gran importancia para las personas interesados en el bienestar del deportista.

**Objetivo:** Relacionar la composición corporal y la capacidad cardiorrespiratoria en deportistas universitarios de la ciudad de Manizales (Colombia).

**Métodos:** El diseño muestral estuvo definido a partir de una prueba piloto a 50 jóvenes universitarios para establecer estimadores, determinando una muestra de 146 universitarios que practican deporte, con una confiabilidad del 95% y un margen de error del 1,28%.

**Resultados:** Existe correlación significativa e inversa entre la capacidad cardio respiratoria con el índice de masa corporal (-0,19; 0,01) y el porcentaje graso (-0,70; 0,00), además se observa correlaciones inversamente negativas con el género, porcentaje graso y en los deportes de fútbol, fútbol sala y baloncesto.

**Conclusiones:** La influencia que las variables de composición corporal presentan sobre la capacidad cardiorrespiratoria, evidencian que a pesar de las diferentes situaciones por

las cuales deben pasar los jóvenes universitarios a nivel nutricional, sus prácticas deportivas permiten mantener un adecuado estado de salud.

#### PALABRAS CLAVE

Composición corporal; obesidad; consumo de oxígeno; índice de masa corporal; jóvenes. (Fuente: DeCS, Bireme).

#### SUMMARY

**Introduction:** In addition to knowing the cardio-respiratory capacity in university athletes, it is relevant to find relationships with variables such as body mass index, fat percentage, muscle weight percentage and hip waist ratio, which makes it very important for people interested in wellness of the athlete.

**Objective:** To relate the body composition and cardiorespiratory capacity in university athletes in the city of Manizales (Colombia).

**Methods:** The sample design was defined from a pilot test of 50 university students to establish estimators, determining a sample of 146 university students who practice sports, with a 95% reliability and a margin of error of 1.28%.

**Results:** There is a significant and inverse correlation between the cardio-respiratory capacity with the body mass index (-0.19; 0.01) and the fatty percentage (-0.70; 0.00), in addition there are inversely negative correlations with gender, fatty percentage and in soccer, futsal and basketball sports.

**Conclusions:** The influence that the variables of body composition have on the cardiorespiratory capacity, show that

#### Correspondencia:

Héctor David Castiblanco Arroyave  
hcastiblanco@autonoma.edu.co

despite the different situations through which young university students must pass nutritionally, their sports practices allow maintaining an adequate state of health.

## KEYWORDS

Body composition; obesity; oxygen consumption; body mass index; young boys. (Source: DeCS, Bireme).

## INTRODUCCIÓN

La obesidad se define como el aumento excesivo del depósito de tejido adiposo que puede ser perjudicial para la salud. Es una enfermedad poligénica en la que la información genética es modulada por una serie de factores ambientales a lo largo de la vida<sup>1</sup>. Es un proceso que suele iniciarse en la infancia y la adolescencia, que se establece por un desequilibrio entre la ingesta y el gasto energético. La obesidad en el adolescente determina una importante comorbilidad y aumenta el riesgo de tener una menor calidad de vida en la etapa adulta<sup>1</sup>. La situación nutricional de muchos países del mundo, especialmente de América Latina y Asia ha experimentado cambio en pocos años, pasando de una situación de déficit nutricional a otra de problemas por excesos, caracterizada por la presencia de obesidad e hiperlipidemias<sup>2</sup>.

En la actualidad dicha situación no es ajena en los estudiantes, viéndose con más fuerza en estudiantes universitarios<sup>3</sup>, debido a los hábitos de vida que adoptan, siendo común encontrar estudiantes que omiten comidas, argumentando entre otros faltan de tiempo o razones socio-económicas que limitan el acceso a una dieta balanceada. De igual manera, el alto consumo de alimentos ricos en calorías o denominada "comida chatarra" es frecuente en la población universitaria<sup>4</sup>, lo cual causa una serie de alteraciones que modifican la estructura muscular tanto en funcionamiento como en eficacia metabólica<sup>5</sup>.

Los estudiantes universitarios están expuestos a situaciones que comprometen su estado nutricional, en mayor medida los estudiantes que practican algún tipo de deporte, ya que además de dichas situaciones nutricionales, el gasto energético por los entrenamientos y competencias son mayores, donde estos hábitos alimenticios no son suficientes frente a su práctica deportiva. En este sentido es importante mencionar que la relación estudio-deporte recoge, por un lado, el intento de luchar contra el obligado sedentarismo y la sobrecarga psicofísica del trabajo universitario (deporte compensación) y, por otro, las influencias del deporte en la marcha de los estudios (deporte y productividad). El deporte permite, por medio de una actividad física más o menos sistemática, recuperar las posibilidades funcionales originales y jugar un papel profiláctico y terapéutico<sup>6</sup>.

El índice de masa corporal (IMC) (Kg/m<sup>2</sup>), juega un papel substancial a la hora de valorar el estado nutricional<sup>7</sup>, teniendo como fin determinar el sobrepeso y la obesidad, y

convertirse en predictor de ciertos estados de malnutrición. Es importante aclarar que dicho parámetro, siendo uno de los más utilizados, necesita el análisis de otras variables, que permitan complementar los datos y así evitar problemas de confiabilidad<sup>8</sup>.

Teniendo en cuenta lo anterior los deportistas universitarios no son ajenos a los hábitos que se adquieren en el transcurso de su vida universitaria, siendo la valoración de la composición corporal un elemento fundamental a la hora de estudiar dicha población, asumida en el presente estudio desde elementos antropométricos como el IMC, porcentaje grasa, porcentaje peso muscular y la relación cintura cadera<sup>9</sup>. Además, conocer la capacidad cardio respiratoria toma relevancia para los entrenadores interesados en el bienestar del individuo. Asimismo, dichos elementos sirven como indicador del estado de salud, que permiten detectar grupos de riesgos propensos a sufrir condiciones de morbilidad, ya que se pensaría que estos parámetros son controlados en los universitarios y aún más en los que practican algún deporte, pero esta situación no es requisito ni se cuenta con los criterios de exigencia para integrar una modalidad deportiva<sup>9</sup>.

## MÉTODOS

**Participantes:** La población objeto, fueron 600 jóvenes universitarios que hacían parte de una modalidad deportiva de conjunto, (fútbol, fútbol sala o baloncesto) de ambos géneros que representan cada una de las universidades en la ciudad de Manizales (Colombia).

El diseño muestral estuvo definido a partir de la recolección de información en 50 universitarios como prueba piloto, que permitió establecer los estimadores o estadísticos para las variables de IMC, y VO<sub>2</sub> máx. Con estos estimadores se procedió posteriormente a determinar la muestra para el estudio. Con una confiabilidad del 95%, un margen de error del 1,28%. El total de la muestra fue de 146 universitarios que practicaban una modalidad deportiva (fútbol, fútbol sala o baloncesto). Se obtuvo la participación voluntaria de los estudiantes que en ese momento hacían parte y estaban inscritos en las diferentes universidades de Manizales.

Fueron criterios de inclusión estar matriculado en la institución y practicar alguna de las modalidades deportivas de fútbol, fútbol sala o baloncesto; no haber consumido licor ni trasnochado el día antes de realizar la prueba; no haber realizado ninguna actividad vigorosa antes de la prueba. Como criterios de exclusión los universitarios no presentaran alguna patología o enfermedad que impidiera la realización de la prueba.

**Técnicas e Instrumentos:** La evaluación antropométrica fue realizada por un experto en los estándares de medición de uso internacional, siguiendo las indicaciones de la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK)<sup>10</sup>. El porcentaje de grasa corporal se estimó a

partir de la densidad corporal con la ecuación de Siri: % grasa =  $(4,95/\text{densidad}) - 4,5$  \*100<sup>11</sup>. La clasificación del IMC se realizó con los criterios de la OMS<sup>12</sup>, así: < 18,5 déficit de peso, >18,5 y <25,0 peso normal, > 25 y < 30 sobrepeso, y > 30 obesidad. Se evaluaron la estatura en cm con un tallímetro de 1,0 mm de precisión, el peso corporal con una báscula electrónica (Tanita 1 M026) de 0,1 kg de precisión, además de la relación cintura cadera, porcentaje graso y porcentaje de peso muscular. El perímetro cintura con cinta métrica plástica con una precisión de 1 mm (Holtain Ltd., Crymych Dyfed, RU) y el porcentaje graso se determinó a partir de los pliegues cutáneos tricípital, y subescapular los cuales se midieron con un adipómetro (Lange) de 1,0 mm de precisión<sup>7,13</sup>.

Para cuantificar la capacidad cardiorrespiratoria (VO<sub>2</sub>max), los participantes realizaron un test ergométrico consistente en un protocolo triangular hasta el agotamiento en un cicloergómetro Monark® (model 818E, Monark, Inc, Stockholm, Sweden). A lo largo del test los gases espirados fueron recolectados y analizados de manera directa utilizando un analizador de gases COSMED® (COSMED Fitmate Pulmonary Function Equipment, Italy). La potencia de pedaleo fue incrementada 50 W en hombres y 25 W en mujeres, al transcurrir cada 2 minutos en ambos casos. El criterio de suspensión del test fue la incapacidad de mantener la cadencia de pedaleo por agotamiento. El sistema de análisis de gases espirados fue calibrado antes de cada test utilizando el método de calibración automático.

**Procedimiento:** Se realizó la socialización a los directivos de las diferentes instituciones. Una vez aprobado, se socializó a los entrenadores y estudiantes universitarios. Luego se procedió a convocar a los deportistas universitarios que quisieron hacer parte del estudio para el desarrollo de las pruebas.

A partir del muestreo realizado y una vez establecido los jóvenes correspondientes, se le solicitó el diligenciamiento del consentimiento informado. Posteriormente los sujetos participantes diligenciaron la primera parte de la encuesta (variables sociodemográficas), luego fueron evaluadas las variables antropométricas y al final se procedió a realizar la evaluación de la capacidad cardiorrespiratoria (VO<sub>2</sub>max). Dichas pruebas tuvieron un intervalo de tiempo por participante de 30 minutos y se realizaron en las instalaciones del laboratorio de análisis de movimiento Humano de la Universidad autónoma de Manizales (Colombia).

**Análisis de los datos:** La sistematización de la información se realizó en el programa IBM SPSS versión 24. Posterior a esto se realizó la limpieza y depuración de los datos, se llevó a cabo la primera etapa del análisis que corresponde al análisis univariado, la presentación de los datos se hizo mediante tablas de frecuencias absolutas y relativas. Se calcularon medidas de tendencia central y de variabilidad o dispersión.

Posteriormente, se buscó establecer las correlaciones entre las variables de estudio, como primera medida y para deter-

minar si presentaban distribución normal, se realizó la prueba de kolmogorov - Smirnov. Se encontró que no mantenían una distribución normal, por lo cual, se utilizó el coeficiente de Spearman para identificar la significancia estadística la cual fue considerada >0,050.

### Consideraciones éticas

De acuerdo con lo establecido por el artículo 11 de la resolución 08430 de Ministerio de protección social y salud sobre las implicaciones éticas del estudio, fue un estudio con riesgo mínimo, teniendo en cuenta que en el estudio participaron menores de edad, se cumplió con las exigencias del comité de bioética institucional.

## RESULTADOS

Del total de la muestra se encontró que la media de la edad fue 20,59 ± 2,37 años. En mayor porcentaje los deportistas universitarios se encuentran entre los 20 y 23 años, así mismo la mayoría de los evaluados se hallan en los primeros tres semestres de pregrado. En mayor porcentaje refieren una frecuencia de práctica de 3 veces a la semana. En cuanto a la modalidad deportiva, se observó un mayor número de jóvenes que practican baloncesto y fútbol (tabla 1).

La tabla 2, muestra como los hombres presentan un IMC mayor que las mujeres, debido al mayor porcentaje del peso muscular y a un reducido porcentaje del peso graso. Las mujeres aparentan poseer un IMC normal, pero se encuentran en un nivel de riesgo, debido a un elevado componente en el porcentaje de peso graso.

En la tabla 3, se evidencia que existe una correlación estadísticamente significativa e inversa tanto para hombres y mujeres entre las variables capacidad cardio respiratoria e IMC. De igual forma se observa correlación negativa entre la capacidad cardio respiratoria y porcentaje graso teniendo en cuenta género, deporte y edad. Lo cual indica que a mayor IMC o a mayor porcentaje graso, se observará una menor capacidad cardio respiratoria. En relación al porcentaje de peso muscular y la capacidad cardiorrespiratoria se evidencia correlación directa para hombres y mujeres, con las edades entre 16 y 23 años y la modalidad deportiva a la cual pertenecen.

## DISCUSIÓN

En Manizales las universidades suelen tener estudiantes que rodean edades entre 16 y 28 años, con una media de 20,59 ± 2,37 años. Datos similares a los encontrados en estudios<sup>14-16</sup>, donde se muestran medias de 22,3 ± 1,6 años; 19,10 ± 1,11 años; 19,43 ± 3,77 años, realizados a universitarios gallegos, universitarios de Chile y estudiantes universitarios respectivamente.

Al contrario, jugadores amateur<sup>17</sup> reportan un promedio de edad de 24.72 ± 5,42 años, edad que se encuentra por en-

**Tabla 1.** Distribución de la muestra según las variables sociodemográficas.

Variable	Frecuencia	%
Edad (n=146)		
16 - 19 años	54	37,0
20 - 23 años	76	52,1
24 - 28 años	16	11,0
Semestre (n=146)		
Entre 1 y 3 Semestre	63	43,2
Entre 4 y 7 Semestre	55	37,7
Entre 8 y 10 Semestre	28	19,2
Deporte (n=146)		
Baloncesto	53	36,3
Futbol	49	33,6
Futbol sala	44	30,1
Frecuencia de practica (n=146)		
1 vez	1	,7
2 veces	18	12,3
3 veces	56	38,4
4 veces	29	19,9
5 veces	27	18,5
6 veces	5	3,4
7 veces	7	4,8
Más de 7 veces	3	2,1

Fuente: Elaboración propia.

cima de lo encontrado, al igual que otra investigación<sup>18</sup>, realizada en estudiantes deportistas universitarios con una media de 23,27±3,9 años, los cuales fueron categorizados por deporte.

Respecto al peso corporal, se obtuvo un promedio de 65,98 ± 11,58 kg, observando una diferencia con estudiantes universitarios de Chile<sup>15</sup> y futbolistas amateur y semi-profesionales<sup>19</sup> los cuales presentan un promedio de 72,32 ± 6,97 y 72 ± 9,3 kg respectivamente. Al compararse con una investigación<sup>16</sup> realizada a estudiantes universitarios se encuentra similitud.

Se halló un promedio en la talla de 175,44 ± 7,24 cm, estando por encima al compararla con jugadores amateur<sup>17</sup>, cuya media fue de 1.69 ± 0.06 cm, y mostrando similitud con estudiantes universitarios de Chile<sup>15</sup>.

En cuanto al IMC, se tiene una media para los hombres de 22,30± 2,91kg, y para las mujeres de 21,94 ± 2.47 kg. Al comparar el promedio de las mujeres universitarias de Manizales con mujeres universitarias de Chile<sup>15</sup> 22,40 ± 2,78 kg, mujeres universitarias gallegas<sup>14</sup> 23, 52 ± 4,72 kg, y jugadoras de baloncesto<sup>20</sup> 22.64 ± 3.35 kg, se evidencia promedios superiores, sin embargo, se encuentran dentro de los rangos normales de peso (normo peso). Al cotejar con un artículo<sup>21</sup> realizado a deportistas mujeres donde presentan una media de 22,5 kg, se encuentra gran similitud con el promedio encontrado en el presente estudio. Observándose como a pesar de las diferentes situaciones por las cuales deben pasar los deportistas universitarios a nivel nutricional, la práctica de un deporte específico permite mantener un peso normal para dicha población.

Al contrastar la media del IMC de los jóvenes universitarios de Manizales, con universitarios de Chile<sup>15</sup> (23,21± 3,08 kg), se observa que los universitarios chilenos están un poco por encima del promedio obtenido en el presente estudio. Otro estudio<sup>14</sup> muestra, un promedio de 22,11 ± 5,41 kg, siendo similar a los deportistas universitarios de Manizales. Una investigación<sup>22</sup> presenta las medias del IMC para los deportes de fútbol, baloncesto, con promedios de 23,0 ± 2,4 kg; 22,4 ± 1,7 kg y 22,6 ± 2,9 kg respectivamente, siendo semejante al promedio encontrado. Notándose además que al igual que las mujeres que practican el baloncesto presentan medias más altas en el IMC, pero están dentro de los rangos normales para la misma variable.

El promedio en la relación cintura - cadera para las mujeres fue de 0,78 ± 0,07 cm y para los hombres de 0,84 ± 0,05 cm. Al compararlo con un estudio realizado a universitarios gallegos<sup>14</sup> se observa como la media para las mujeres es de 0,82 ± 0,39 cm y para los hombres de 0,93 ± 0,22 cm, siendo promedios superiores a los encontrados en los deportistas de la ciudad de Manizales.

Con respecto al índice cintura cadera brinda la posibilidad de reconocer los riesgos de enfermedades cardiovasculares que existen en las personas. Los parámetros de la organización mundial de la salud indican que los hombres con 0,95 o menos y las mujeres con 0,8 o menos tienen muy bajo riesgo de sufrir algún episodio cardiaco; mientras que si son mayores las posibilidades son altas. Teniendo en cuenta los datos anteriores se observa que tanto los hombres como las mujeres del presente estudio tienen bajo riesgo de sufrir algún episodio cardiaco, sin embargo, si bien las deportistas universitarias se encuentran bajo el límite, están muy cerca del mismo, por lo cual es necesario que los entrenadores empiecen a trabajar sobre estas variables para evitar a futuro riesgos que pudieran afectar a las deportistas.

**Tabla 2.** Distribución de las variables de composición corporal por género.

Variable	Hombres (n=93)				Mujeres (n=53)			
	Mín.	Máx.	x	+/-	Mín.	Máx.	x	+/-
Peso (Kg)	50,00	117,07	70,22	11,04	45,05	92,06	58,53	8,34
Talla (cm)	161	195	175,44	7,24	148	176	162,21	5,48
IMC (kg/talla <sup>2</sup> )	16,04	33,03	22,30	2,91	17,01	31,08	21,94	2,47
Relación cintura cadera (cms)	0,51	1,01	0,84	0,05	0,52	1,05	0,78	0,07
Porcentaje peso graso (%g)	6,74	19,65	10,51	2,62	13,42	28,71	19,01	3,35
Porcentaje peso muscular (%)	40,44	53,13	48,47	2,23	33,67	50,05	44,48	3,16

Fuente: Elaboración propia Nota: Min= mínimo; Max= Máximo; X= media; +/- Desviación estándar.

**Tabla 3.** Valores de correlación entre Capacidad cardiorrespiratoria y variables de estudio (Prueba: Spearman).

Capacidad cardiorrespiratoria	IMC	Porcentaje peso graso	Relación cintura - cadera	Porcentaje peso muscular
Hombre	-0,280	-0,382	-0,125	0,373
	0,042*	0,005*	0,371	0,000*
Mujer	-0,308	-0,493	-0,335	0,359
	0,003*	0,000*	0,001*	0,008*
16 – 19 años	-0,222	-0,665	0,111	0,612
	0,107	0,000*	0,424	0,000*
20 – 23 años	-0,151	-0,736	0,236	0,628
	0,194	0,000*	0,040*	0,000*
24 – 28 años	-0,348	-0,488	-0,309	0,159
	0,186	0,055	0,244	0,557
Baloncesto	-0,178	-0,641	0,191	0,523
	0,201	0,000*	0,171	0,000*
Fútbol	-0,266	-0,703	-0,042	0,687
	0,065	0,000*	0,774	0,000*
Futsala	-0,158	-0,737	0,127	0,490
	0,305	0,000*	0,410	0,001*

Fuente: Elaboración propia. Nota: \* Sig. &lt; 0.05.



Al hablar del porcentaje de peso muscular, en las mujeres se obtuvo una media de  $44,48 \pm 3,16$  %, al ser comparada con otra investigación en futbolistas femeninas<sup>21</sup>, quienes presentan una media de  $43,8 \pm 2,5$  %, coinciden con el promedio de las deportistas universitarias.

Por el contrario estudios<sup>15,18,23</sup> ( $41,82 \pm 0,60$  %;  $39,51 \pm 3,7$ %;  $41,75 \pm 2,26$ %) muestran medias que se encuentran por debajo de lo reportado por las jóvenes universitarias. Al igual que un artículo<sup>22</sup> donde se observan medias de  $38,9 \pm 4,3$  %;  $38,6 \pm 2,8$  % y  $36,8 \pm 4,8$  % para los deportes de baloncesto, fútbol sala y fútbol respectivamente, estando por debajo del promedio del presente estudio.

En cuanto al porcentaje de peso muscular en los hombres, se obtuvo una media de  $48,47 \pm 2,23$  %, resultado que se encuentra por encima, al compararlo con estudiantes deportistas universitarios<sup>18</sup> quienes presentan una media de  $45,18$  %. Al contrario de jugadores de baloncesto<sup>23</sup>, quienes arrojan un promedio de  $41,75 \pm 2,26$  %, observando resultados inferiores al presente estudio.

Si se compara con deportistas universitarios<sup>22</sup> donde manifiestan medias de  $45,1 \pm 1,8$ %;  $49,4 \pm 5,6$ % y  $47,8 \pm 4,2$ %, en deportes de baloncesto, fútbol sala y fútbol respectivamente, se encuentran semejanza a los jóvenes universitarios de Manizales.

Respecto al porcentaje graso de las jóvenes universitarias se obtuvo una media de  $19,01 \pm 3,35$  %, estando por encima de lo reportado por deportistas femeninas<sup>24</sup>, por otro lado, al ser confrontadas con deportistas de baloncesto<sup>25</sup>, ( $22,45 \pm 0,75$ %) se evidencia un mayor porcentaje de peso graso en dichas deportistas. De igual forma el promedio de las jugadoras de voleibol<sup>26</sup> quienes encontraron proporciones de composición corporal obtenidas fueron: masa de la piel  $5,6$  %, masa adiposa  $33,5$  %, masa muscular  $40,8$  %, estando por encima de los datos registrados en las deportistas universitarias, al igual que en los estudios planteados. Por otra parte, jugadoras de baloncesto<sup>23</sup> se encuentran por debajo del promedio del presente estudio.

La media del porcentaje de peso graso para los hombres fue de  $10,51 \pm 2,62$  %, al ser contrastado con deportistas universitarios<sup>22</sup> quienes presentan un promedio de  $14,48$  %, se encuentra por encima del promedio reportado por los jóvenes universitarios. Al compararlo con otro estudio<sup>16</sup> en deportistas universitarios se observa similitud.

En universitarios deportistas<sup>22</sup>, se observan promedios de  $13,5 \pm 3,9$ ;  $11,9 \pm 3,1$  % y  $12,3 \pm 4,0$  % para el baloncesto, fútbol sala y fútbol respectivamente, encontrándose por encima de la media registrada en el presente estudio, siendo el promedio de los jugadores de baloncesto el más elevado, como se evidencia en un artículo<sup>18</sup> realizado a universitarios deportistas mostrando una media de  $23,58 \pm 3,3$  %, por tanto, la cantidad normal de grasa corporal para el hombre debe ser

del  $15$  % y para la mujer del  $22$  %, considerándose obesos los hombres que contienen más del  $25$  % y las mujeres más del  $33$  %<sup>18</sup>, estos datos nos permiten develar que los deportistas universitarios tanto hombres como mujeres se encuentran por debajo de los parámetros planteados, presentando una grasa corporal un poco inferior a la normal.

Existe correlación estadísticamente significativa entre capacidad cardio respiratoria, IMC y porcentaje graso, datos similares a los hallados en un estudio realizado por Robles<sup>27</sup> y Rodríguez<sup>9</sup>, donde se observa la influencia del IMC sobre la condición física, mencionando que probablemente sea como consecuencia del aumento de la carga inerte producida por el exceso de grasa. Se debe tener en cuenta que dichos estudios fueron efectuados en escolares y no en jóvenes universitarios.

Del mismo modo, al comparar lo encontrado con una investigación realizada a universitarios chilenos<sup>15</sup>, donde se buscaban correlacionar el estado nutricional a través del IMC y la condición cardio respiratoria, enseña resultados concordantes, ya que al correlacionar dichas variables se observa que es inversa y negativa, lo cual indica que a mayor IMC menor condición física.

En este sentido<sup>28</sup>, muestran la existencia de relaciones entre medidas antropométricas y rendimiento cardiorrespiratorio, obtuvo correlaciones moderadas entre porcentaje de masa grasa con las pruebas de aptitud cardiorrespiratoria, donde además se deben tener en cuenta los protocolos cuando se hacen mediciones en el entrenamiento. Así mismo se sugiere al igual que en nuestro estudio que otras mediciones antropométricas pueden complementar y servir como indicadores que enriquezcan el IMC<sup>29</sup>.

## CONCLUSIONES

Se puede establecer que se encontraron valores de correlación entre la capacidad cardio respiratoria con el IMC y el porcentaje graso, además, correlaciones inversamente negativas con el género y el porcentaje graso y en los deportes de fútbol, fútbol sala y baloncesto correlación inversamente negativa con porcentaje graso. Se observa la influencia que las variables de composición corporal presentan sobre la capacidad cardiorrespiratoria, evidenciando con ello que a pesar de las diferentes situaciones por las cuales deben pasar los deportistas universitarios a nivel nutricional, sus prácticas deportivas permiten mantener un peso normal, conservando un adecuado estado de salud.

Además, estos resultados muestran la necesidad de priorizar en los programas de entrenamiento deportivo en los deportistas universitarios donde dicha planificación sea sistemática y rigurosa de manera que posibilite mejorar los diferentes ciclos deportivos que se llevan a cabo y a la vez faciliten adecuados esquemas de relación entre la práctica deportiva y la calidad de vida de los deportistas. Si bien los resultados

muestran valores similares a otros estudios realizados es pertinente seguir mostrando estudios en la temática que ayuden a comparar resultados, situación que facilitará la toma de decisiones desde los entes de bienestar universitario que favorezcan la relación salud y entrenamiento deportivo de las poblaciones universitarias.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los jóvenes deportistas universitarios que participaron en el proceso investigativo, y a la universidad Autónoma de Manizales el préstamo del laboratorio de análisis de movimiento.

## BIBLIOGRAFÍA

- Martínez J. Obesidad en la adolescencia. *Rev Form Contin la Soc Española Med la Adolesc.* 2017;5(3):45-57.
- Savino P. Obesidad y enfermedades no transmisibles relacionadas con la nutrición. *Rev Colomb Cir.* 2011; 26:180-195.
- Cardoz LA, Cuervo YA, Murcia JA. Porcentaje de grasa corporal y prevalencia de sobrepeso - obesidad en estudiantes universitarios de rendimiento deportivo de Bogotá, Colombia. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2016; 36(3):68-75.
- Belén AM, López J, Velasco ML, Miranda M. Comercialización, consumo y valor nutricional de la comida rápida, en los estudiantes universitarios, caso: carrera de agroindustria de la facultad de ciencias pecuarias/Marketing. *KnE Engineering.* 2020; 5(2): 94-106.
- Mantilla T, Sonia C, Villamizar CE, Carvajal S, Lennys S. Nutritional status for anthropometry and alimentary behaviour in undergraduate students of the University of Pamplona. *Ciencia y Tecnología Alimentaria.* 2014; 12(1): 55-62.
- Castañeda C, Zagalaz ML, Arufe V, Campos MC. Motivos hacia la práctica de actividad física de los estudiantes universitarios sevillanos. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte.* 2018; 13(1): 79-89.
- Vidarte JA, Vélez C, Arango A, Parra JH. Composición corporal en escolares colombianos: Diferencias por sexo y edad. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2019; 39(3):154-161.
- Eston R, Hawes M, Martin A, Reilly T. Human body composition. *Kinanthropometry and Exercise Physiology Laboratory Manual: Tests, Procedures and Data.* *Anthropometry.* 2009; 1(3): 3-53.
- Rodríguez F, Santibañez M, Montupin G, Chávez F, Solis P. Diferencias en la composición corporal y actividad física en estudiantes universitarios según año de ingreso. *Rev Univ. Salud.* 2016;18(3):474-481. Doi: org/10.22267/rus.161803.52.
- Marfell M, Stewart A, Carter J. International Society for the Advancement of Kinanthropometry. International standards for anthropometric assessment Potchefstroom (South Africa): International Society for the Advancement of Kinanthropometry. 2006.
- López R, Lagunes JO, Guillén ME. Seguimiento de la masa grasa a través de la densidad corporal con dos métodos de medición, pletismografía por desplazamiento de aire y antropometría en jugadores de voleibol. *Revista digital de educación física.* 2020; 11(63):80-87.
- Jeong UL, Jae HL, Sang K, Yong H, Tae K, Seong YL, et al. Comparison of World Health Organization and Asia-Pacific body mass index classifications in COPD patients. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2017; 12: 2465-2475.
- Martínez C, Reinike O, Silva H, Carrasco V, Collipal E, Jimenez C. Composición corporal y estado nutricional de una muestra de estudiantes de 9 a 12 años de edad de colegios municipalizados de la comuna de Padre las casas, región de la Araucanía-Chile. *Int J Morphol.* 2013:425-31
- García SJ, Fernández A. Valoración de la condición física saludable en universitarios gallegos. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* 2011; 11 (44): 781-790.
- Aránguiz A, García G, Rojas D, Salas B, Martínez R, Mac K. Estudio descriptivo, comparativo y correlacional del estado nutricional y condición cardiorrespiratoria en estudiantes universitarios de Chile. *Rev Chil Nutr* 2010; 37(1): 70-78. Doi.org/10.4067/S0717-75182010000100007.
- Carrasco V, Martínez C, Caniuqueo A, Díaz E. Caracterización de la capacidad aeróbica de una muestra de estudiantes universitarios. *Ciencias de la actividad física.* 2014; 15(2): 7-12.
- Moreno R, Gallardo D, Iza V. Estado nutricional y hábitos alimentarios de futbolistas amateur, categoría Sénior, Serie A de la Liga Cantonal Rumiñahui, Ecuador. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2016;36(3): 114-121.
- García DM, Sánchez OE, Cabrera CE, Restrepo B. Perfil lipídico, antropométrico y condición física de estudiantes deportistas universitarios. *Rev. Univ. Salud.* 2017;19(2):267-279. Doi: http://dx.doi.org/10.22267/rus.171902.89.
- Búa N, García G. Comparación de la condición física entre futbolistas argentinos amateur y semi-profesionales. *Efdeportes.* 2019; 24 (256).
- González Y, Gálvez AY, Mendoza D. Comparación antropométrica, fuerza explosiva y agilidad en jugadoras jóvenes de baloncesto de Bogotá- Colombia. *Retos.* 2020; (38):406-410.
- Leiva JH, Amú F. Características morfofuncionales y motoras de los seleccionados deportivos de la Universidad del Valle. *Rev. Cient. Gen.* 2016;14(18): 169-193.
- Martínez JM, Urdampilleta A, Mielgo J, Janci J. Estudio de la composición corporal en deportistas masculinos universitarios de diferentes disciplinas deportivas. *Cuadernos de Psicología del Deporte.* 2012; 12(2): 89-94.
- Abella M, Escortell R, Sospedra I, Navarro A, Martínez A, Martínez J. Características cineantropométricas en jugadores de baloncesto adolescentes. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2016; 20(1): 23 - 31. Doi: 10.14306/renhyd.20.1.179.

24. Rodríguez L, Rivas U. Influencia de indicadores cine antropométricos sobre la fuerza explosiva en futbolistas femeninas nacionales. *rev.cub. med. dep. & cul. fís.* 2012; 7 (3):1-24.
25. García V, De Arruda M, Aránguiz H, Rojas S, García P. Características antropométricas, composición corporal, somatotipo y rendimiento anaeróbico y aeróbico de mujeres juveniles baloncestistas chilenas. *Revista educación física y deporte.* 2010; 29 (2): 255-265.
26. Rosas O, Chaña R, Gago J, Huañec J, Fernández G, Garay M. Evaluación antropométrica realizada a jugadoras del equipo juvenil de vóley del Perú, seis meses antes del mundial juvenil de vóley Perú-2011. *Revista Peruana de Epidemiología.* 2013; 17 (2): 1-8.
27. Robles A, Pairazamán R, Pereyra R. Características antropométricas y capacidad aeróbica de los jugadores de la Selección Peruana de Fútbol sub-22. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2019; 39(3):104-108. Doi: 10.12873/393robles
28. Riboli A, Emiliano C, Rampichini S, Venturelli M, Alberti G, Limonta E, Veicsteinas A, Esposito F, Comparison between continuous and discontinuous incremental treadmill test to assess the velocity at VO2max. *J Sports Med Phys Fitness.* 2017. 1119-1125. doi: 10.23736/S0022-4707.16.06393-3.
29. Gonzales A, Achiardi O. Relación entre capacidad aeróbica y variables antropométricas en mujeres jóvenes físicamente inactivas de la ciudad de Concepción, Chile. *Rev Chil Nutr.* 2016; 43, (1): 18-23.

## Percepção de pais e responsáveis por crianças diagnosticadas com câncer: a gastronomia hospitalar em foco

### Perception of parents and caregivers of children diagnosed with cancer: the hospital gastronomy in focus

Fernandes, Rita de Cassia de Souza; Spinelli, Mônica Glória Neumann

Universidade Presbiteriana Mackenzie.

Recibido: 14/febrero/2020. Aceptado: 27/marzo/2020.

#### RESUMO

**Introdução:** Crianças com câncer apresentam dificuldades de aceitação alimentar no ambiente hospitalar, que podem impactar na recuperação e amenização de efeitos colaterais decorrentes do tratamento. A gastronomia hospitalar aparece como um diferencial ao agregar dietoterapia e *comfort food*.

**Objetivos:** Avaliar a percepção de pais e responsáveis por crianças diagnosticadas com câncer quanto à alimentação oferecida no ambiente hospitalar no que se refere à gastronomia hospitalar.

**Métodos:** Estudo transversal realizado em 2018 com aplicação de questionário presencial e *online* para responsáveis por crianças que receberam tratamento oncológico e se alimentaram no ambiente hospitalar, sendo perguntados: tipo de câncer; sintomas observados; sabor, temperatura, quantidade servida, apresentação e aparência da refeição servida; aceitação alimentar durante e após internação; adequação da dieta às preferências alimentares e sintomatologia.

**Resultados:** Responderam ao questionário 17 familiares. A média de idade das crianças foi de  $5,3 \pm 2,7$  anos, 52,6% em tratamento oncológico, sendo a leucemia o câncer mais prevalente (57,9%). Os principais sintomas foram vômitos, náuseas e anorexia (73%), alteração do paladar (63,2%) e

xerostomia (52,6%). Não foi relatada adaptação da apresentação para o público infantil ou uso de ervas aromáticas. A alimentação oferecida no ambiente hospitalar influenciou na exclusão de certos alimentos por 36,9% dos participantes, como também a inclusão de alimentos não habituais e nunca provados por 36,9% e 47,1%, respectivamente. A recusa alimentar também foi observada em 52,9% das crianças. Apenas 20% dos hospitais incluíram preparações regionais no cardápio.

**Conclusões:** A gastronomia hospitalar não foi observada na amostra, entretanto trata-se de um conceito útil para alinhar as expectativas de todos os envolvidos na terapêutica e o despertar do interesse pelo momento da refeição para favorecer a adesão ao tratamento nutricional e evitar impactos decorrentes da terapia oncológica.

#### PALAVRAS-CHAVE

Ciências da Nutrição Infantil. Gastronomia Hospitalar. Oncologia clínica.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Children with cancer have difficulties accepting food at the hospital environment, which may impact the recovery and softening of collateral effects as a result from the treatment. The gastronomy appears as a differential when adding dietotherapy and comfort food.

**Objectives:** To evaluate the perception of parents and guardians of children diagnosed with cancer regarding the diet offered in the hospital environment related to hospital gastronomy.

#### Correspondencia:

Rita de Cassia de Souza Fernandes  
ritadecsfernandes@gmail.com

**Methods:** Cross-sectional study carried out in 2018 with application of a face-to-face and online questionnaire for those responsible for the children who received cancer treatment and fed in the hospital environment. The questions were: type of cancer; symptoms observed; flavor, temperature, quantity presentation and appearance of the meal served; food acceptance during and after hospitalization; adequacy of diet to dietary preferences and symptomatology.

**Results:** Seventeen family members participated. The average age of the children was  $5.3 \pm 2.7$  years, 52.6% in cancer treatment, with leukemia being the most prevalent cancer (57.9%). The main symptoms were vomiting, nausea and anorexia (73%), taste change (63,2%) and xerostomia (52.6%). It has not been reported food presentation adaptation of aromatic herbs. The power supply offered in the hospital environment (The hospital food offered) influenced the exclusion of certain foods by 36.9% of participants, as well as the inclusion of unusual foods and never tasted for 36.9% and 47.1%, respectively. Food refusal was also observed in 52.9% of children. Only 20% of hospitals included regional preparations in menu.

**Conclusions:** Hospital gastronomy was not observed in the sample, however, it is a useful concept to align the expectations of all those involved in the therapy and the interest in the moment of the meal to adherence to nutritional treatment and to avoid impacts arising from oncological therapy.

## KEYWORDS

Child Nutrition Sciences. Hospital Gastronomy. Clinical Oncology.

## INTRODUÇÃO

O câncer (CA) é uma doença caracterizada por um crescimento descontrolado de células devido às alterações genéticas e epigenéticas<sup>1</sup>. Em 2017, de acordo com o Instituto Nacional do Câncer (INCA), estimou-se a ocorrência de cerca de 12.600 casos novos em crianças e adolescentes no Brasil<sup>2</sup>. Os tratamentos antineoplásicos mais comuns incluem quimioterapia, radioterapia, cirurgia e os transplantes de medula óssea (TMO), que trazem efeitos colaterais deletérios ao organismo, aumentando o risco de comprometimento nutricional<sup>3</sup>.

O público infantil encontra-se em um processo dinâmico e contínuo de crescimento e desenvolvimento, condicionados em grande parte pela alimentação e nutrição<sup>4</sup>. Nesse cenário, a dieta oferecida para crianças em tratamento oncológico no ambiente hospitalar deve sempre priorizar a alimentação por via oral que deverá suprir necessidades nutricionais e dietoterápicas destas, amenizar a sintomatologia e os efeitos colaterais deletérios, preservar e/ou recuperar o estado nutricional e melhorar o prognóstico do paciente<sup>5-7</sup>.

Estudos já demonstraram o impacto negativo da internação e dos tratamentos de terapia oncológica sobre o estado psicológico e emocional infantil. De tal forma, uma maior atenção também deve ser dada ao comportamento e aceitação alimentar desse indivíduo<sup>8,9</sup>. Embora fatores intrínsecos subjetivos também possam influenciar no desejo de comer do paciente, é necessário se atentar a fatores que envolvem não somente os sintomas apresentados, mas também a percepção sobre a apresentação, a aparência, o aroma, a temperatura, o tipo de preparação e a variedade do cardápio, pois estes influenciam no desejo de comer e podem impactar na diminuição da ingestão alimentar<sup>10-13</sup>.

Poucos trabalhos vêm sendo realizados para correlacionar conceitos dietoterápicos e gastronômicos, assim como intervenções em dietas hospitalares pediátricas, sendo que raras são as instituições que realizam esse intercâmbio culinário, em sua grande maioria hospitais privados que já possuem serviços diferenciados. O conceito de gastronomia hospitalar aparece como um diferencial no atendimento e apresentação das preparações, unindo a qualidade do serviço com a dietoterapia e proporcionando aos pacientes um novo conceito de comida de hospital, se utilizando de características organolépticas atrativas e saborosas<sup>14</sup>. Em relação aos hospitais públicos, estratégias vêm sendo desenvolvidas para ofertar ao paciente um alimento sensorialmente agradável, mas muito ainda deve ser feito para atingir às expectativas esperadas<sup>15,16</sup>.

Nesse cenário, os objetivos do presente estudo foram avaliar a percepção de pais e responsáveis por crianças diagnosticadas com câncer quanto à alimentação oferecida no ambiente hospitalar no que se refere à gastronomia hospitalar.

## METODOLOGIA

Foi realizado um estudo transversal com abordagem qualitativa, sendo a amostragem por conveniência e a coleta realizada entre fevereiro e março de 2018. O projeto inicial estimava abordar 30 pais e responsáveis por crianças que receberam tratamento oncológico e se alimentaram no ambiente hospitalar, indo a casas de apoio à criança com câncer para aplicação de um questionário, com perguntas sobre sabor, temperatura, quantidade servida, apresentação e aparência, assim como se algum alimento rejeitado pela criança foi oferecido e causou recusa; se houve oferta ou atenção especial da equipe em satisfazer a pedidos de alguns alimentos pelas crianças; sintomas que impactaram no consumo e ações da equipe por meio da alimentação para promover conforto.

A coleta foi estendida para o meio virtual por meio da divulgação em redes sociais do mesmo questionário desenvolvido na plataforma *Google Forms*, visto a dificuldade da coleta de dados por se tratar de um tema de delicada abordagem com os pais e à falta de permissão de algumas casas de apoio para realizar a pesquisa.

Os dados foram analisados e comparados com base na literatura científica após tabulação no *Microsoft Excel* versão 2016. Foi desenvolvido e aplicado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aos participantes e houve aprovação pelo Comitê de Ética da Plataforma Brasil sob o número CAAE: 74854117.3.0000.0084.

## RESULTADOS

Responderam ao questionário proposto 17 familiares (sendo 89,5% pais) e a idade média das crianças foi de  $5,3 \pm 2,7$  anos, sendo 57,9% pertencentes ao gênero feminino. Da amostra analisada, 52,6% estão realizando atualmente o tratamento oncológico e 47,4% das crianças já haviam realizado há  $5,1 \pm 4,2$  anos, tendo como desfecho a cura ou o óbito.

Na amostra estudada, a leucemia foi o tipo de câncer que mais acometeu os pacientes (57,9%), seguido por câncer cerebral (21,1%), neuroblastoma (10,5%), câncer de fígado (5,3%) e rabdomyosarcoma (5,3%). Dentre os principais sintomas citados pelos responsáveis estão vômitos, náuseas e anorexia (73%), alteração do paladar (63,2%), xerostomia (52,6%), diarreias (42,1%), constipação (31,6%), esofagite (21,2%) e disfagia (5,3%).

A Tabela 1 apresenta um cenário dos hospitais em que foram realizados os tratamentos oncológicos das crianças ava-

liadas. Dos responsáveis que responderam a essa questão (N=10), 90% referiu ser um hospital público.

Foi referido pelos responsáveis que foram ofertados no ambiente hospitalar alimentos rejeitados em casa por 52,6% das crianças, cuja aceitação foi somente de 30%, mesmo com modo de preparo diferente do habitual em 50% das ocasiões.

Para 36,9% das crianças, o ambiente hospitalar trouxe a inclusão de alimentos não habituais e menos preferidos na dieta após a internação, dentre os quais as hortaliças (57,1%) e os ovos (28,6%), assim como foi positivo que 47,1% incluíram alimentos que nunca haviam sido provados, como hortaliças (55,6%), achocolatados (22,2%) e torradas, biscoitos, requeijão, chá, iogurte, leite fermentado, ovo e peixes (11,1%).

Dos responsáveis, 52,9% referiram que a criança também deixou de gostar de determinados alimentos devido ao seu consumo durante o tratamento, como os iogurtes (20,0%). As recusas no ambiente familiar se estenderam para arroz, feijão, carnes, embutidos, hortaliças, gelatina, leite de vaca e suco natural (10,0%).

A mudança de estado de moradia para realização de tratamento foi feita por 26,3% das crianças, das quais 73,7% conseguiram atendimento na Região Sudeste. Quanto à oferta de alimentos regionais, 40% dos hospitais não ofertaram, 20% os incluíram em algumas preparações e 40% liberaram o con-

**Tabela 1.** Percepção de responsáveis por crianças diagnosticadas com câncer quanto a fatores da gastronomia hospitalar presentes nos

Fatores	SIM		NÃO	
	N	%	N	%
Apresentação/montagem das refeições de forma lúdica	4	23,5%	13	76,5%
Alimentos com cores diferenciadas no prato	5	29,4%	12	70,6%
Refeição com formatos e cortes diferenciados	3	17,6%	14	82,4%
Bandeja específica para o público infantil	3	17,6%	14	82,4%
Uso de talheres diferenciados para o público infantil	2	11,8%	15	88,2%
Servir alimentos na temperatura sensorialmente esperada	15	88,2%	2	11,8%
Utilizar ervas aromáticas ou temperos diferenciados	6	35,3%	11	64,7%
Refeição servida em prato de porcelana	6	35,3%	11	64,7%
Refeições adaptadas às preferências das crianças	12	70,6%	5	29,4%
Refeições adaptadas aos sintomas das crianças	11	64,7%	6	35,3%
Adequação da quantidade servida por refeição	14	82,4%	3	17,6%
Criança gostava da aparência da refeição	8	47,1%	9	52,9%
Criança gostava do sabor dos alimentos	4	23,5%	13	76,5%

sumo de alimentos trazidos de casa ou comprados por não fazerem parte da oferta do hospital.

## DISCUSSÃO

É válido ressaltar que, além da avaliação intra-hospitalar de cada instituição, a análise da influência dos itens relacionados à gastronomia hospitalar também deve considerar o relato e a percepção dos pais e responsáveis pelos pacientes, seja no que se refere à aceitação sensorial quanto aos impactos do tratamento na realização das refeições.

Viani *et al.*<sup>17</sup> citam que os efeitos adversos potenciais decorrentes da terapia oncológica podem variar a depender do tratamento empregado e da combinação de intervenções terapêuticas. As drogas quimioterápicas podem agir em qualquer tecido de divisão rápida, dentre os quais epitélios do trato gastrointestinal e a mucosa oral, impactando nos sintomas citados, com forte impacto na aceitação alimentar.

No âmbito da gastronomia hospitalar, não foi possível observar a presença concomitante e equilibrada das técnicas gastronômicas e hotelaria hospitalar no que se refere à cordialidade do serviço; priorização da aparência, aroma e temperatura das preparações; decoração e apresentação do prato e da bandeja e treinamento de funcionários<sup>15</sup>. O destaque se deu para a oferta de alimentos nas temperaturas sensorialmente esperadas, sendo este um principal preditor de satisfação na aceitação alimentar, principalmente na garantia da comida chegar quente no quarto, mas não o único quando se espera a oferta de gastronomia hospitalar em um serviço de nutrição e dietética<sup>18</sup>.

Diferentemente do ambiente hospitalar, o familiar costuma expor a criança a alimentos de baixo valor nutricional, como os processados e ultraprocessados. No hospital, por sua vez, são ofertados alimentos possivelmente antes desconhecidos, rejeitados ou não habitualmente consumidos pelas crianças que podem causar recusa alimentar, como frutas e hortaliças, cujas vitaminas e minerais podem auxiliar na recuperação<sup>9,19,20</sup>. No âmbito da gastronomia hospitalar, estudos constataram que, quando melhorada a apresentação das refeições aumenta-se a aceitação alimentar pelo público infantil, uma vez que cores e formatos diferenciados são responsáveis por instigar a curiosidade<sup>8,21</sup>.

Não se pode deixar de negar também que muitas crianças possuem dificuldades alimentares, que envolvem excluir cores, texturas e grupos alimentares específicos da alimentação; de tal forma, nem sempre diferir a preparação impactará em incentivo do consumo, principalmente devido aos sintomas decorrentes da terapia oncológica<sup>22,23</sup>. Ademais, muitas dificuldades alimentares podem surgir devido ao forte teor emocional envolvido no tratamento, conforme observado.

O conceito de *comfort food* está fortemente aliado ao conceito de gastronomia hospitalar no atendimento às questões

intrínsecas, sensoriais, simbólicas e emocionais que a comida representa a cada indivíduo e nota-se que essa união é de fundamental importância na oferta de alimentos para crianças que vieram de outros estados, principalmente, como forma promover o apetite por meio de preparações que estão comumente presentes em seu hábito alimentar<sup>24-26</sup>.

## CONCLUSÕES

Foi possível concluir no presente estudo a falta da presença equilibrada e concomitante de técnicas de gastronomia e hospitalidade para atender às exigências e objetivos propostos pela gastronomia hospitalar, e para atender às expectativas dos responsáveis que necessitam que a alimentação oferecida traga conforto, seja específica para a faixa etária e para evitar que a gama de sintomas anoréticos apresentados impactem em desnutrição.

A prática da gastronomia hospitalar deve ser difundida nos hospitais brasileiros e não necessariamente ser vista como requinte, mas como uma maneira de valorizar e despertar a atração e curiosidade da criança em tratamento oncológico pelo momento de refeição, favorecer sua adesão ao tratamento nutricional, promover o conforto dos sintomas e evitar os impactos decorrentes da desnutrição, sendo de extrema importância alinhar as expectativas e buscar entender todos os envolvidos na terapêutica alimentar da criança: os serviços de alimentação, profissionais da saúde, pais e os próprios pacientes.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimentos a Diego Freire Souza, Mariana Aparecida Costa Marinheiro e Nilvane Oliveira Rocha pelo auxílio na coleta de dados.

## REFERÊNCIAS

1. Varella-Garcia M. Análise Genômica: do laboratório à prática oncológica. *Revista Arquivos de Ciências da Saúde*. 2004; 11(1): 40-3.
2. Instituto Nacional do Câncer (INCA). Câncer: tipo infantil. [acesso em 2017 mar. 31]. Disponível em: <http://www.inca.gov.br/wps/wcm/connect/tiposdecancer/site/home/infantil>
3. Garófolo A. Diretrizes para terapia nutricional em crianças com câncer em situação crítica. *Revista de Nutrição, Campinas*. 2005; 18(4): 513-527.
4. Silva CCSP. Força da preensão da mão como método de rastreio de desnutrição em crianças e adolescentes internadas [tese]. Porto: Universidade do Porto; 2012.
5. Dickinson A, Welch C, Ager L, Costar A. Hospital mealtimes: action research for change? *Proceedings of the Nutrition Society*. 2005; 64(3): 269-275.
6. Dutra IKA, Sagrillo MR. Terapia nutricional para pacientes oncológicos com caquexia. *Disciplinarum Scientia*. 2014; 15(1): 155-69.

7. Muscaritoli M, Grieco L, Capria S, Iori AP, Rossi FF. Nutritional and Metabolic support in patients undergoing done marrow transplantation. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2002; 75: 183-90.
8. Dias MAA. Marketing e hospitalidade no hospital. *Revista Tratados de Enfermagem*, 2005; 2(2): 53-61.
9. Rossato AL, Boer N. O impacto emocional da hospitalização em crianças de seis a dez anos. *Disciplinarum Scientia*. 2002; 3(1): 145-62.
10. Demario RL, Sousa AA, Salles RK. Comida de hospital: percepções de pacientes em um hospital público com proposta de atendimento humanizado. *Ciência e Saúde Coletiva*. 2010; 13(1): 1275-1282.
11. Sousa AA, Glória MS, Cardoso TS. Aceitação de dietas em ambiente hospitalar. *Revista de Nutrição*. 2011; 24(2): 287-94.
12. Sousa AA, Proença RPC. Tecnologias de gestão dos cuidados nutricionais: recomendações para qualificação do atendimento nas unidades de alimentação e nutrição hospitalares. *Revista de Nutrição*. 2004; 17(4): 425-36.
13. Wright ORL, Conelly LB, Capra S. Consumer evaluation of hospital foodservice quality: an empirical investigation. *International Journal of Health Care Quality Assurance*. 2006; 19(2): 181-94.
14. Boeger M. *Gestão em hotelaria hospitalar*. São Paulo: Atlas; 2008.
15. Guimarães NDV. *Hotelaria hospitalar: uma visão interdisciplinar*. São Paulo: Atheneu; 2007.
16. Veiros MB, Proença RPC. Avaliação qualitativa das preparações do cardápio em uma unidade de alimentação e nutrição – método AQP. *Revista Nutrição em Pauta*. 2003; 11(62): 36-42.
17. Viani K, Oliveira V, Nabarrete J, Silva APA, Feferbaum R. *Nutrição e câncer infante juvenil*. São Paulo: Manole; 2017.
18. Quintaes KD, Alves E. Efeito do material de embalagem na temperatura de consumo de dietas hospitalares. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*. 2006; 8: 12-19.
19. Ladas E, Sacks N, Meacham L, Henry D, Enriquez G, Lowry L *et al*. A multidisciplinary review of nutrition considerations in the pediatric oncology population: a perspective from children's oncology group. *Nutrition in Clinical Practice*. 2005; 20(4): 377-93.
20. Pontes TE, Costa TF, Marum ABRF, Brasil ALD, Taddei JAAC. Orientação nutricional de crianças e adolescentes e os novos padrões de consumo: propagandas, embalagens e rótulos. *Revista Paulista de Pediatria*. 2009; 27(1): 99-105.
21. Guerra PMS, Botelho R. Avaliação da aceitação de dietas infantis modificadas em hospital público - estudo de caso [trabalho de conclusão de curso]. Brasília: Universidade de Brasília; 2009.
22. Junqueira P, Maximino P, Ramos CC, Machado RHV, Assumpção I, Fisberg M. O papel do fonoaudiólogo no diagnóstico e tratamento multiprofissional da criança com dificuldade alimentar: uma nova visão. *Revista CEFAC*. 2015; 17(3): 1004-1011.
23. Oliveira MR, Justa RMDE, Munguba MCS, Albuquerque LS, Diógenes MAR, Verde SMML. Câncer infantil: percepções de cuidadoras sobre alimentação, dinâmica familiar e emocional. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*. 2015; 28(4): 560-567.
24. Ferreira HS, França AOS. Evolução do estado nutricional de crianças submetidas à internação hospitalar. *Jornal de Pediatria*. 2002; 78(6): 491-96.
25. Gimenes-Minasse MHSG. Comfort food: sobre conceitos e principais características. *Revista de Comportamento, Cultura e Sociedade*. 2016; 4(2): 92-102.
26. Silva MPL, Brito TN. Aproveitamento integral dos alimentos e educação nutricional em uma creche do Rio de Janeiro: estudo de caso [trabalho de conclusão de curso]. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense; 2015.



## Picolés hiperprotéicos e hipercalóricos são uma boa alternativa dietética no tratamento de pacientes em terapia antineoplásica ambulatorial?

### Are hypercaloric and hyperproteic popsicles a good dietetic alternative for outpatients on chemotherapy treatment?

Rodrigues, Mônica Gemin<sup>1</sup>; Sartori, Júlia de Oliveira<sup>2</sup>; Amaral, Denise Johnsson Campos<sup>3</sup>; Oliveira, Paola Dantas Pinheiro de<sup>4</sup>; Rabito, Estela Iraci<sup>4</sup>

1 Residência Multiprofissional em Saúde do Adulto e do Idoso, Hospital de Clínicas – Universidade Federal do Paraná.

2 Residência Multiprofissional em Oncologia e Hematologia, Hospital de Clínicas – Universidade Federal do Paraná.

3 Serviço de Nutrição, Hospital de Clínicas – Universidade Federal do Paraná.

4 Programa de Pós-Graduação em Alimentação e Nutrição, Departamento de Nutrição, Universidade Federal do Paraná.

Recibido: 18/febrero/2020. Aceptado: 30/marzo/2020.

#### RESUMO

**Introdução:** A quimioterapia é um dos tratamentos para o câncer e os efeitos adversos implicam na alteração do paladar e redução da ingestão alimentar. Dentre as possibilidades de intervenção dietética, a oferta de suplementos e alimentos de maior densidade energética é uma alternativa.

**Objetivo:** Analisar as características sensoriais dos suplementos hipercalóricos e hiperproteicos na forma de picolé.

**Metodologia:** Estudo transversal, realizado com pacientes maiores de 18 anos, em tratamento quimioterápico ambulatorial. Foram obtidos dos prontuários dados como: idade, sexo, diagnóstico e comorbidades. O picolé foi produzido à base de alimentos lácteos, sacarose e módulo proteico. Contém aproximadamente 127 kcal e 8g de proteína. Foram oferecidos nos sabores leite, frutas e chocolate durante a quimioterapia. A análise sensorial foi feita com escala hedônica de 5 pontos para atributos: doçura, coloração, sabor, sabor residual, além de questionados sobre intenção de consumo e sentimentos.

**Resultados:** Foram avaliados 33 pacientes, entre 33 e 76 anos, prevalecendo o sexo feminino (60%), diagnosticados com neoplasias hematológicas e tumores sólidos, sendo os mais presentes leucemia, linfoma, câncer de mama e de próstata. Quanto à análise sensorial, os picolés tiveram boa aceitação por parte da maioria dos pacientes. Cerca de 97% avaliou como "gostei muito" e "gostei ligeiramente" na aceitação global. Os atributos analisados tiveram aproximadamente 84% de nota 3, considerados dentro do ideal. A maioria dos participantes (84%) relataram que consumiriam "com frequência" ou "sempre" e 94% relataram se sentirem satisfeitos ao provar o picolé. Na questão aberta todos expressaram sentimentos positivos em relação ao picolé, relatando se sentirem bem, alegres e felizes.

**Conclusão:** Considerando a boa avaliação sensorial dos picolés, estes poderão contribuir na melhora da ingestão alimentar energético-proteica.

#### PALAVRAS-CHAVE

Suplementos nutricionais, análise sensorial, quimioterapia, ingestão de energia.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Chemotherapy is one of the cancer treatments and its adverse effects can induce taste alteration and

#### Correspondencia:

Monica Gemin Rodrigues  
monica.gemin@gmail.com

reduction of food intake. Among the possible dietetic interventions, the offering of food supplements and higher density preparations is an alternative.

**Objectives:** analyse the sensory characteristics of hypercaloric and hyperproteic food supplements in the shape of popsicles.

**Methods:** cross-sectional study, conducted with adult outpatients over 18 years, in chemotherapy treatment. Data was collected from patients' medical records, such as age, gender, diagnosis and comorbidities. The popsicle was made out of dairy, sugar and proteic protein module. Contains approximately 127 kcal and 8 g of protein. The flavours offered where milk, fruit and chocolate. The sensory analysis was carried out based on a scale of 5 point for the attributes sweetness, color, flavour and residual flavour. Moreover, patients where asked regarding consumption intention and feelings.

**Results:** 33 outpatients from 33 to 76 years of age where evaluated, with a prevalence of women (60%), diagnosed with hematological cancer or tumors. The most present diagnosis where leukemia, lymphoma, breast and prostate cancer. Regarding sensory analysis, the popsicles where well accepted by most of the patients. About 97% evaluated as "liked a lot" or "liked slightly". Most of participants (84%) reported that they would consume "frequently" or "always" and 94% reported feeling satisfied while tasting the popsicle. In the open question, all of the patients described positive feelings related to the popsicles (felt well, happy).

**Conclusion:** considering the good results on the sensory analysis, the popsicles may contribute in the improvement of energy and protein intake.

## KEYWORDS

Dietary supplements, sensory analysis, chemotherapy, energy intake.

## LISTA DE ABREVIATURAS

- DM: Diabetes Mellitus.
- DSLIP: dislipidemia.
- HAS: Hipertensão Arterial Sistêmica.
- HIV: vírus da imunodeficiência humana.
- Kcal: kilocaloria.
- PTN: proteína.
- UHT: *Ultra High Temperature*.
- VET: Valor Energético Total.

## INTRODUÇÃO

O câncer é uma doença caracterizada pela multiplicação desordenada de células, que podem formar tumores e poste-

riormente ocasionar metástases. A incidência e mortalidade por câncer tem crescido rapidamente no mundo. Os homens são mais afetados por cânceres de pulmão, próstata, colorretal e, entre as mulheres, os de maior incidência são mama, colorretal, pulmão e colo de útero. Nos anos 2018 e 2019, a incidência de câncer no Brasil foi prevista em 600 mil casos em cada ano, e a estimativa para 2018 era de 18,1 milhões de novos casos e 9,6 milhões de mortes relacionadas à doença<sup>1,2</sup>.

O câncer provoca alterações metabólicas no organismo, provenientes do estado inflamatório e catabólico acentuado pela doença, propiciando o desenvolvimento da desnutrição secundária ao câncer. A desnutrição está envolvida no processo de sarcopenia e está associada também à perda de capacidade funcional, à maior toxicidade da quimioterapia, ao maior tempo de internação e à maior susceptibilidade a infecções. Quando há perda grave de massa magra o doente pode chegar ao estado de caquexia neoplásica, que é irreversível e tem relação negativa com a sobrevida e o prognóstico<sup>3</sup>.

Dentre os tratamentos antineoplásicos encontram-se a quimioterapia e a radioterapia, que possuem como efeitos adversos: anorexia, vômito, diarreia e náusea, que estão associados à desnutrição. Além destes sintomas, aproximadamente 19% dos pacientes oncológicos com desnutrição de moderada a grave relatam xerostomia, outro sintoma comum do tratamento<sup>3</sup>.

A baixa aceitação das dietas ofertadas aos pacientes oncológicos internados pode ser relacionada, ainda, à alteração na percepção de sabor, monotonia das preparações, inapetência e temperatura inadequada<sup>4</sup>.

O manejo de sintomas e a prescrição de alimentos de maior densidade energética são a primeira abordagem nutricional, sendo uma alternativa o uso de suplementação oral. Recomenda-se a oferta de suplementos nutricionais associados ao aconselhamento dietético, sendo que primeiramente devem ser avaliados quais os problemas tratáveis que podem ter efeito sobre a ingestão alimentar, além da presença de dores e estresse psicológico. A intervenção dietética é recomendada mesmo em pacientes que alcançam ingestão oral suficiente, se estiverem desnutridos ou em risco nutricional<sup>5</sup>.

A gastronomia hospitalar é um instrumento que pode melhorar a aceitação dos alimentos ofertados, que por sua vez pode contribuir na efetividade da terapia nutricional dos pacientes e, conseqüentemente, na melhora do estado de saúde. A oferta de alimentos com texturas, temperaturas, cores, aromas e sabores variados, é uma forma de aplicação da gastronomia hospitalar, resultando em melhora nas características sensoriais e na apresentação das preparações<sup>6</sup>.

A aceitação de suplementos orais industrializados pode estar comprometida pela presença de sintomas e, a longo prazo, a baixa aceitação pode comprometer a efetividade da terapia nutricional. Suplementos que sejam apresentados em uma variedade maior de sabores podem prevenir a “fadiga gustativa”, que ocorre com frequência, principalmente entre os idosos, e está relacionada com o uso de suplementos por período prolongado e ao fato dos pacientes não gostarem do sabor, aroma ou textura desses produtos<sup>7,8</sup>.

Modificações na apresentação dos suplementos podem levar a melhor aceitação. Além disso, podem propiciar alívio de alguns sintomas do tratamento antineoplásico, como a náusea, por ser um alimento gelado e de baixo volume<sup>9</sup>. No entanto, é necessário realizar a avaliação de atributos sensoriais dos suplementos ofertados para este público. Assim, o objetivo deste estudo foi realizar análise sensorial de suplementos dietéticos hiperproteicos e hipercalóricos na forma de picolé, para pacientes em terapia antineoplásica em tratamento ambulatorial.

## METODOLOGIA

Estudo transversal realizado em hospital terciário no sul do Brasil, com pacientes em tratamento quimioterápico ambulatorial.

O cálculo amostral foi realizado considerando as análises sensoriais realizadas por meio de escala hedônica de cinco pontos, seguindo-se a estimativa proposta por<sup>10</sup>. Para tanto, como parâmetros necessários ao cálculo, estimou-se um desvio padrão populacional de 1,386, adotou-se um Erro de 0,5 ponto e alfa de 5%. Com isso, o tamanho da amostra foi calculado em 30 participantes. Foram obtidas informações contidas em prontuário dos pacientes, relativas ao tipo de tratamento quimioterápico em infusão no momento da intervenção com picolés, diagnóstico oncológico principal, comorbidades, sexo e idade.

Foram ativamente convidados pacientes de ambos os sexos, maiores de 18 anos, durante a permanência no ambulatorio para realização de quimioterapia. As coletas foram realizadas de setembro a outubro de 2019. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética do Complexo Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, sob o número 01487218.7.0000.0096 e foram incluídos no estudo os pacientes que tiveram anuência com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Foi ofertada aos pacientes ao menos uma unidade do picolé durante a sessão de quimioterapia. Cada paciente respondeu sobre a análise sensorial, com escala hedônica de 5 pontos. Na aceitação global a pontuação maior era cinco e para classificação dos quatro atributos (doçura, sabor residual, coloração e sabor) o ponto médio (nota 3) era a nota ideal, com dois pontos positivos acima e dois negativos abaixo, configurando uma escala de um a cinco. Além disso, foi avaliada a in-

tenção de consumo, sendo a nota 1 correspondendo a “nunca” e a nota 5 a “sempre”. Cada paciente respondeu questões quanto aos sentimentos relacionados ao consumo do picolé (uma questão fechada e outra aberta). O mesmo paciente pôde participar mais de uma vez da pesquisa, em outro momento, constando novamente no *n* da mesma. A ficha de avaliação sensorial foi baseada no documento “Métodos físico-químicos para análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz”<sup>11</sup>.

Os participantes responderam também questões relacionadas à presença de sintomas, sendo eles: xerostomia e náusea (antes e logo após ingestão do picolé), alteração no apetite (<50%, de 50 a 70%, acima de 70% do consumo alimentar usual) e diarreia (considerada mais de três evacuações líquidas por dia).

Os picolés analisados sensorialmente eram hipercalóricos e hiperproteicos e continham leite integral *Ultra High Temperatura* (UHT) 3% gordura (67 a 69% da formulação), leite em pó integral sem açúcar (8 a 9% da formulação), módulo proteico (caseinato de cálcio; 7% da formulação), açúcar refinado (15% da formulação) e, quando saborizados, com refresco em pó (2% da formulação) ou cacau em pó (3% da formulação). O de sabor leite continham 127kcal (2,28 kcal/g) e foi composto de 7,95 g de proteína (0,15 g PTN/g de picolé; 26% do VET), 15,79g de carboidratos e 3,6g de lipídios. Os picolés saborizados continham aproximadamente 106 kcal (1,75 kcal/g) e foram compostos de 6,75 g de proteína (0,11 PTN/g de picolé; 25,4% do VET), 12,8g de carboidratos e 3,03g de lipídios. Alisados estatisticamente, de maneira descritiva, com os resultados apresentados na forma de tabelas.

## RESULTADOS

A amostra final foi composta de 33 pacientes com idades entre 33 e 76 anos (média 54 anos  $\pm$ 12,6 anos), prevalecendo o sexo feminino (60%). Como diagnóstico oncológico principal, foram encontrados tanto neoplasias hematológicas quanto tumores sólidos, sendo eles linfomas de Hodgkin e não Hodgkin, leucemia e cânceres de próstata, mama, colo uterino, bexiga, cólon e pulmão. Nas participantes do sexo feminino, o diagnóstico mais prevalente foi o de mama (39,5%). Entre os homens, o diagnóstico mais presente foi o de neoplasias hematológicas (38,5%). As comorbidades mais frequentes foram Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS; 18,1%), Diabetes Mellitus tipos 1 e 2 (DM; 9,1%), dislipidemia (DSLIP; 9,1%), vírus da imunodeficiência humana (HIV; 6%) e polipose adenomatosa familiar (6%). Nenhum paciente relatou ter alergias ou intolerâncias alimentares.

O sintoma de náusea antes de provar o picolé esteve presente em 24% da amostra (8 participantes), sendo que 100% relataram melhora após o consumo. Xerostomia foi relatada

**Tabela 1.** Características clínicas dos pacientes.

Características clínicas		N(%)
Idade* (anos)		54 ±12,6
Comorbidades	HAS	6 (18,2%)
	DM	3 (9,1%)
	DSLPL	3 (9,1%)
	HIV	2 (6%)
	Polipose adenomatosa familiar	2 (6%)
Diagnóstico oncológico principal	Linfoma de Hodgkin	3 (9,1%)
	Linfoma não Hodgkin	4 (12,1%)
	Leucemia	1 (3%)
	Mama	13 (39,4%)
	Próstata	3 (9,1%)
	Cólon	5 (15,1%)
	Colo uterino	1 (3%)
	Bexiga	1 (3%)
	Pulmão	1 (3%)
	Testículo	1 (3%)
Náusea		8 (24%)
Xerostomia		19 (63%)
Diarreia		1 (3%)
Redução da ingestão alimentar		19 (57%)

\*Representado por média e desvio padrão.

por 63% dos participantes (19 pessoas), sendo que, destes, 89% (17 participantes) relataram melhora após consumo do picolé.

Quanto aos sabores foram ofertados, 14 picolés de leite, 13 de fruta e 6 de chocolate, conforme disponibilidade no dia da avaliação sensorial. Em relação à análise da aceitação global, 97% dos pacientes atribuiu notas 4 a 5, que correspondem a "gostei ligeiramente" e "gostei muito", respectivamente, conforme ilustrado na Figura 1.

Conforme exposto na figura 2, os atributos "sabor" e "sabor residual" pontuaram com 84% de nota 3 que corresponde

à resposta "ideal". Quanto aos atributos "coloração" e "doçura", ambos tiveram 90% de nota 3.

Com relação ao sentimento ao provar o picolé, 94% dos participantes relataram sentir-se satisfeitos. Na resposta aberta, todos os participantes expressaram sentimentos positivos em relação ao picolé, relatando-se sentir-se bem, alegres, felizes. Algumas críticas de dois participantes, realizadas no momento da pergunta aberta, foram com relação ao picolé tornar-se "pesado" ao final e em uma situação ocasionou aumento da náusea.

Com relação à intenção de consumo, 84% dos participantes relataram que consumiriam "com frequência" ou "sempre" (Figura 3).

## DISCUSSÃO

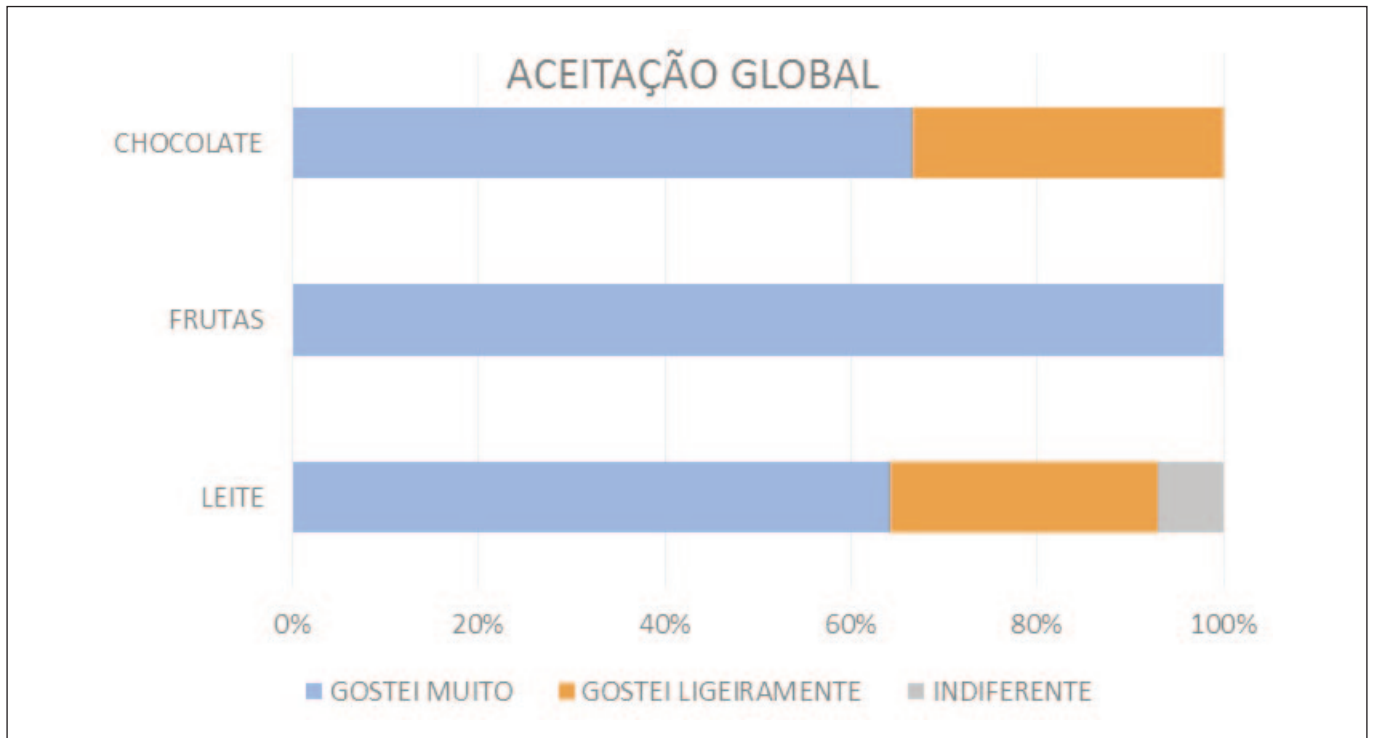
Este estudo realizou análises sensoriais no ambiente ambulatorial, para verificar se os picolés podem ser uma alternativa na suplementação de pacientes oncológicos. Observou-se que houve uma boa aceitação dos picolés, com avaliações positivas para todos os atributos analisados, sendo que a maioria dos participantes relataram que os consumiriam com frequência.

A boa aceitação dos picolés pelos pacientes oncológicos pode ser explicada pela preferência por alimentos desejados por estes pacientes, conforme estudo realizado com 112 pacientes hematológicos internados, que identificou como as principais preferências dos pacientes, alimentos líquidos, de textura macia ou engrossados, como bebidas, sopas e sobremesas. Frutas e sorvetes foram os mais desejados, em um ranking de 42 preparações diversas<sup>12</sup>.

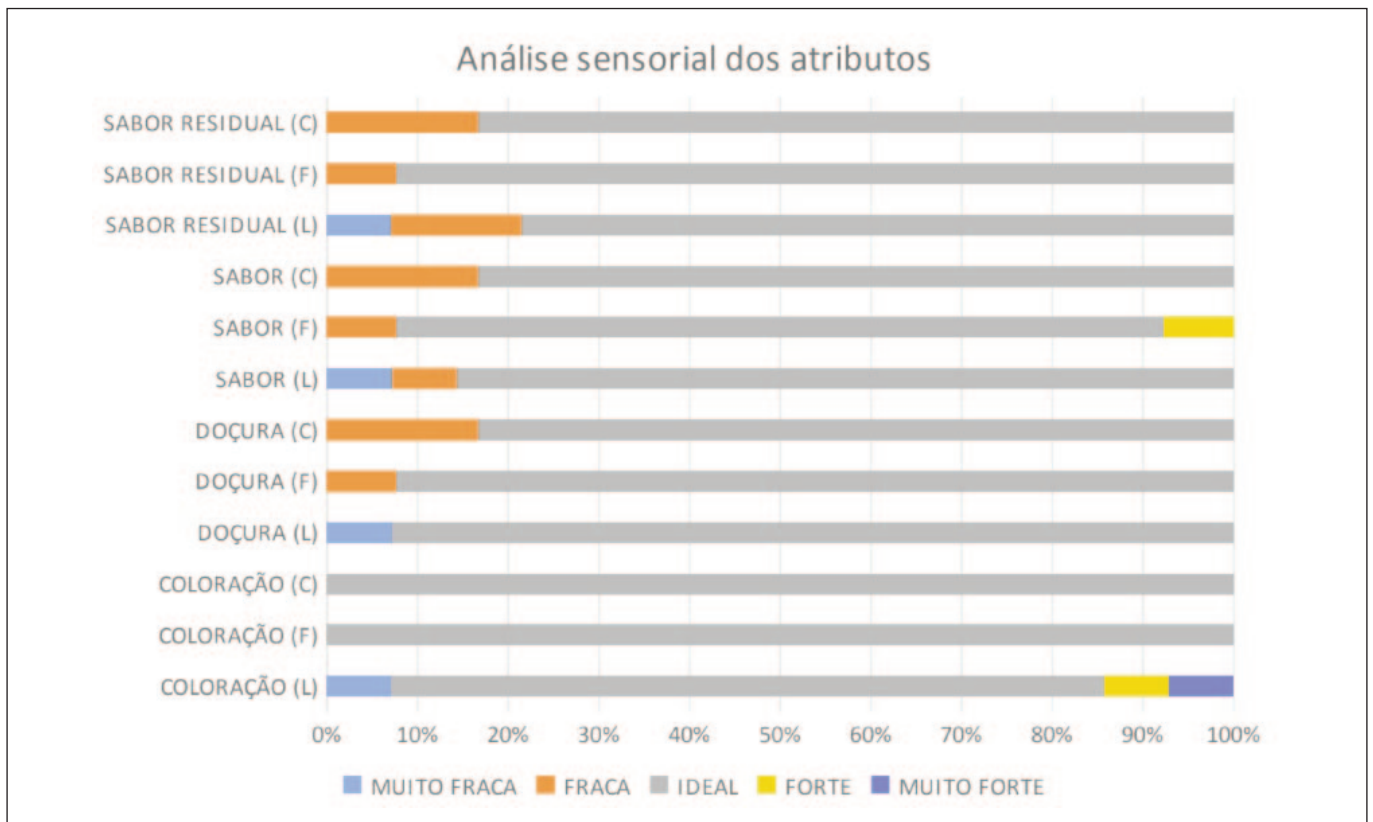
De maneira similar ao presente estudo, o grupo de participantes do estudo de Vieira et al<sup>13</sup> era composto de 30 indivíduos com diagnóstico oncológico, também com predominância de mulheres, com média de idade semelhante (45,6± 16,9 anos). Foi encontrada boa aceitação, por 75% dias entrevistados para os sorvetes de massa. Os sorvetes foram produzidos em parceria com indústria, que utilizou de técnicas específicas de fabricação e fez uso de ingredientes de mais alto custo, quando comparado aos picolés produzidos na unidade de nutrição deste hospital. No entanto, a densidade energética dos picolés era maior que a dos sorvetes analisados em Vieira et al<sup>13</sup>, que foi de 1,2 a 2,01 kcal/g de sorvete. Já o teor de proteína foi semelhante nos dois estudos, de aproximadamente 0,11g/g de suplemento.

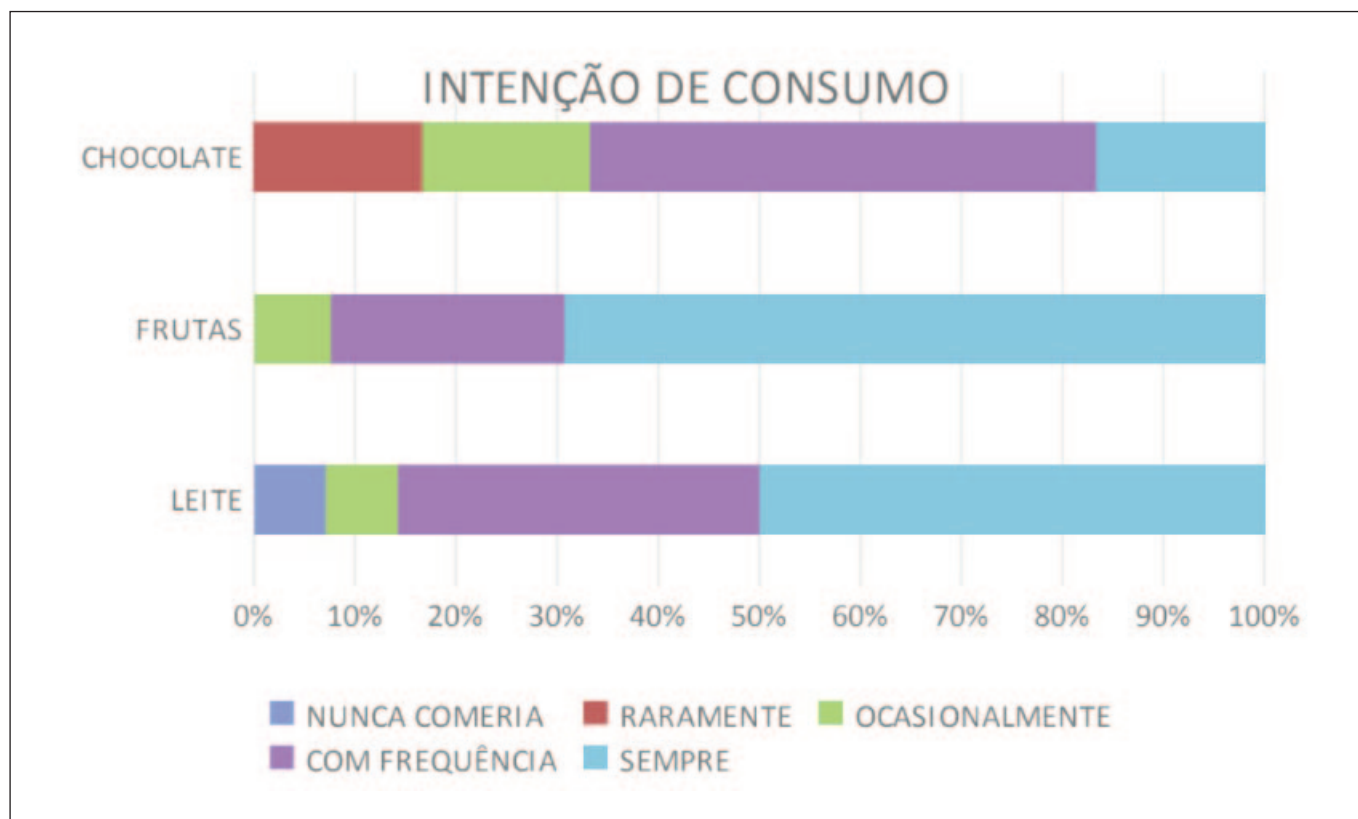
Em estudo realizado no Reino Unido<sup>14</sup>, em que foi analisada a aceitação de sorvete de massa entre 30 pacientes com câncer de cabeça e pescoço internados, em pós-operatório, o sorvete ofertado tinha densidade energética por grama de 1,62kcal e 0,042 g de proteína. Portanto, era de composição hipercalórica, porém não hiperproteica. Além do sabor, no estudo inglês foram analisados outros atributos,

**Figura 1.** Resultados da aceitação global.



**Figura 2.** Resultados da análise sensorial dos atributos sabor residual, sabor, doçura e coloração de acordo com o sabor (C: chocolate, F: fruta, L: leite).



**Figura 3.** Resultados sobre intenção de consumo conforme o sabor.

não abordados no presente estudo: temperatura, textura e consistência, facilidade de consumo, e todos tiveram avaliações positivas.

O mesmo sorvete desenvolvido no estudo de Vieira et al<sup>13</sup> foi analisado por Valmorbidia et al<sup>15</sup>, entre pacientes oncológicos, em comparação com sobremesas padrão. A porcentagem de aceitação desses sorvetes foi melhor em relação às sobremesas normalmente ofertadas aos pacientes internados, o que indica que pode ser uma opção para promover melhora na qualidade nutricional das preparações. Guerdoux-Ninot et al<sup>16</sup> identificaram que, apesar das refeições principais fornecerem a maior parte da energia e proteína consumida, os lanches (incluindo sorvetes e derivados do leite) são uma forma simples de aumentar a ingestão energético-proteica dos pacientes.

A presente análise foi realizada fora das especificações propostas pelo Instituto Adolfo Lutz<sup>11</sup>, que preconiza uso de cabines individuais com controle de condições ambientais, como iluminação e temperatura. No entanto, situação proposta na teoria, que se distancia muito das condições em que os pacientes realmente ingerem os suplementos, no ambiente hospitalar para realização de quimioterapia. Além disso, a aceitação de alimentos é diferente entre as pacientes saudáveis e aquelas em tratamento antineoplásico. Dessa forma, torna-se válido avaliar a percepção dos pa-

cientes no ambiente no qual recebem os picolés como parte da prescrição dietoterápica no internamento em enfermaria ou durante permanência ambulatorial.

Os picolés deste estudo foram desenvolvidos a partir de ingredientes já disponíveis no serviço de produção do hospital, diferente dos sorvetes<sup>13,14</sup>, que eram produtos industrializados. Os suplementos na forma de picolé tem como pontos positivos serem produzidos à base de leite, considerando que pacientes oncológicos têm maior preferência por suplementos com essa composição, em relação aos que são à base de frutas<sup>17</sup>; terem consistência mais líquida, já que pacientes com inapetência tendem a tolerar melhor suplementos líquidos por saciarem menos; e serem gelados/congelados, a exemplo dos sorvetes/picolés, que podem ter maior palatabilidade e aceitabilidade entre os pacientes oncológicos<sup>18</sup>.

Outro ponto positivo da formulação analisada é a reprodutibilidade dos suplementos, já que os ingredientes estão presentes na maioria dos hospitais e podem ser produzidos também em domicílio, pelos próprios pacientes. Além disso, a oferta de sorvete é uma forma familiar, aceitável, palatável, de fácil preparo e segura que pode promover melhor adesão à terapia nutricional oral<sup>14</sup>.

A possibilidade de produção dos picolés com qualquer saborização disponível no domicílio e nas instituições pode ser

uma forma de contornar a dificuldade de ingestão de suplementos a longo prazo, que afeta a efetividade dos mesmos dentro do contexto da terapia nutricional oral. Além disso, a variação de formulações pode auxiliar a evitar a fadiga gustativa relacionada à monotonia de sabores. Por isso, a capacidade dos pacientes de ingerir as quantidades prescritas de suplementos deve ser reavaliada periodicamente, levando em consideração a fadiga gustativa e a palatabilidade dessas suplementações<sup>14</sup>.

Embora a oferta dos sabores conforme disponibilidade caracterize uma limitação do estudo, uma vez que implica em um número de amostra reduzido, destaca-se que seria necessário uma amostra maior para avaliar cada sabor. Os pacientes deste estudo relataram satisfação em receber os picolés e expressaram sentimentos positivos em relação a eles. A oferta de picolés no ambiente hospitalar, tanto em unidades de internação quanto em ambiente ambulatorial, pode gerar efeitos positivos que vão além do aumento na ingestão energético-proteica. De maneira semelhante, Trinidad et al<sup>14</sup>, discutiram sobre a popularidade dos sorvetes, sendo que os pacientes os percebiam como um "agrado", melhorando o ânimo dos mesmos, além da probabilidade de os pacientes consumirem a porção completa do sorvete ser maior do que de consumirem uma bebida nutricionalmente equivalente, em termos de energia e proteína.

A possibilidade de investigar a aceitabilidade de suplementos desenvolvidos especificamente para pacientes oncológicos receberem em ambiente ambulatorial hospitalar, justamente no local e nas condições em que seriam ofertados pode ser considerado um ponto positivo do estudo. Afinal, as alterações de paladar, apetite e o ambiente hospitalar têm influência sobre a aceitação desses pacientes.

## CONCLUSÃO

Considerando a boa aceitação dos picolés e a boa avaliação dos atributos sabor, sabor residual, doçura e coloração, sugere-se que essa forma de suplemento pode ser uma boa alternativa para aumento na oferta energético-proteica. Além disso, é uma alternativa viável do ponto de vista operacional, para ser produzido em ambiente hospitalar e domiciliar, possibilitando a continuidade do uso. São necessários mais estudos para avaliar a contribuição efetiva dos picolés na ingestão energético-proteica dos pacientes oncológicos, internados ou em atendimento ambulatorial.

## AGRADECIMENTOS

As autoras expressam seus agradecimentos à Prodieta Nutrição Clínica Ltda, pela doação dos módulos proteicos utilizados na produção dos picolés, aos pacientes que participaram da pesquisa e aos acadêmicos de nutrição da UFPR que auxiliaram na coleta de dados.

## REFERÊNCIAS

1. Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel RL, Torre LA, Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin*. 2018;68(6):394–424.
2. INCA. Estimativa/2018 – Incidência de Câncer no Brasil. Inca - Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. 2017. 128 p.
3. INCA. Inquérito Brasileiro de Nutrição Oncológica [Internet]. Ministério da Saúde Instituto. Rio de Janeiro; 2013. 1–146 p. Available from: <http://www.cfn.org.br/eficiente/repositorio/documentos/novos/736.pdf%0A>
4. Ferreira D, Guimarães TG, Marcadenti A. Acceptance of hospital diets and nutritional status among inpatients with cancer. *Einstein (Sao Paulo)*. 2013;11(1):41–6.
5. Arends J, Bachmann P, Baracos V, Barthelemy N, Bertz H, Bozzetti F, et al. ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients. *Clin Nutr [Internet]*. 2017;36(1):11–48. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2016.07.015>
6. De Souza MD, Nakasato M. A gastronomia hospitalar auxiliando na redução dos índices de desnutrição entre pacientes hospitalizados. *Mundo da Saude*. 2011;35(2):208–14.
7. De Luis DA, Izaola O, Lopez JJ, Torres B, Gomez Hoyos E. Oral Nutritional Supplements and Taste Adherence in Malnourished Adults Inpatients, Effect on Adhesion during Hospital Stance. *Ann Nutr Metab*. 2015;67(4):205–9.
8. Enriquez-Fernández BE, Nejatnamini S, Campbell SM, Mazurak VC, Wismer W V. Sensory preferences of supplemented food products among cancer patients: a systematic review. *Support Care Cancer*. 2019;27(2):333–49.
9. INCA. Consenso Nacional de Nutrição Oncológica 2ª Edição. Inca - Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva; 2015. 186 p.
10. Miot HA. Tamanho da amostra em estudos clínicos e experimentais. *J Vasc Bras*. 2011;10(4):275–8.
11. Instituto Adolfo Lutz. 1ª Edição Digital. IV. Padilha P, Medeiros M, Duarte V, Figueiredo E, Abreu P, Zenebon C, editors. Vol. Edição IV, Métodos físicos-químicos para análise de Alimentos. São Paulo; 2008. 1–1000 p.
12. Okkels SL, Bredie WLP, Klausen TW, Beck AM. An investigation into between-meal food desires among hospitalised haematological cancer patients. *Clin Nutr [Internet]*. 2016;35(2):440–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2015.03.010>
13. Vieira FGK, De Salles RK, Mannes P, Kami AA, Búrigo T, Geraldo APG, et al. Development and Acceptance of an Ice Cream as Food Alternative for Cancer Patients. *J Culin Sci Technol [Internet]*. 2018;00(00):1–9. Available from: <https://doi.org/10.1080/15428052.2018.1509752>
14. Trinidad A, Martinelli K, Andreou Z, Kothari P. Soft, fortified ice-cream for head and neck cancer patients: A useful first step in nutritional and swallowing difficulties associated with multi-modal

- management. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology*. 2012;269(4):1257–60.
15. Valmorbidia A, Kuerten de Salles R, Kami Arenas A, Kunradi Vieira FG. Acceptance of an adapted ice cream as dessert by onco-hematological patients. *Nutr Clin y Diet Hosp*. 2019;39(2):148–55.
  16. Guerdoux-Ninot E, Kilgour RD, Janiszewski C, Jarlier M, Meuric J, Poirée B, et al. Meal context and food preferences in cancer patients: results from a French self-report survey. *Springerplus*. 2016;5(1):1–10.
  17. Darmon P, Karsegard VL, Nardo P, Dupertuis YM, Pichard C. Oral nutritional supplements and taste preferences: 545 days of clinical testing in malnourished in-patients. *Clin Nutr*. 2008;27(4):660–5.
  18. Hubbard GP, Elia M, Holdoway A, Stratton RJ. A systematic review of compliance to oral nutritional supplements. *Clin Nutr [Internet]*. 2012;31(3):293–312. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2011.11.020>.



# Terapia Nutricional em pacientes oncológicos: Realidade de um hospital de referência em Pernambuco

## Nutritional therapy in cancer patients: reality of a referral hospital in Pernambuco

Guilherme, Larissa Gens<sup>1</sup>; Bastos da Silva, Laís Leilane<sup>2</sup>; Casado, Arthur Henrique da Silva<sup>1</sup>; Burgos, Maria Goretti Pessoa de Araújo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Nutrição. Universidade Federal de Pernambuco.

<sup>2</sup> Hospital de Câncer de Pernambuco.

Recibido: 13/febrero/2020. Aceptado:25/marzo/2020.

### RESUMO

**Introdução:** o câncer aumenta o risco de desnutrição e distúrbios metabólicos, decorrente do tumor e/ou tratamentos anticancerígenos. A terapia nutricional é recomendada visando manutenção ou melhoria do estado nutricional destes pacientes.

**Objetivo:** analisar as características da terapia nutricional em pacientes oncológicos hospitalizados.

**Métodos:** realizou-se um estudo retrospectivo do tipo série de casos, de 2016 a 2019, onde avaliou-se a terapia nutricional (enteral e parenteral), realizada no Hospital de Câncer de Pernambuco. Foram coletadas informações demográficas, clínicas, antropométricas, risco nutricional e características das terapias administradas.

**Resultados:** incluiu-se 365 pacientes (58,64 ± 13,1 anos), 62,5% homens, em clínica predominante cirúrgica (49,3%) e neoplasias de cabeça e pescoço (35%). Teve como indicações principais para terapia nutricional: a obstrução tumoral e o rebaixamento do nível de consciência na UTI. A terapia enteral foi predominante (72,6%), com uso de fórmulas industrializadas do tipo polimérica, normocalóricas e hiperproteicas administradas exclusivamente por sonda nasogástrica (82,3%). A terapia parenteral mais frequente foi a do tipo 3 em 1, admi-

nistrada exclusivamente por acesso central em 88,7%. O período de uso da enteral foi de 11,31 ± 12,61 dias e da parenteral de 10,31 ± 9,37 dias.

**Discussão:** Na literatura são escassas pesquisas que avaliem as características nutricionais das terapias, porém esta terapêutica tem importância significativa na recuperação do estado nutricional deste tipo de enfermidade, visto que a desnutrição é comumente encontrada entre estes pacientes.

**Conclusão:** a nutrição enteral foi a mais utilizada com predominância de fórmulas poliméricas normocalóricas e hiperproteicas, onde pacientes com neoplasias de cabeça e pescoço foram os que mais fizeram uso desta terapêutica.

### PALAVRAS-CHAVE

Suporte nutricional. Nutrição enteral. Nutrição parenteral. Câncer.

### ABSTRACT

**Introduction:** Cancer increases the risk of malnutrition and metabolic disorders due to tumor and anticancer treatments. Nutritional therapy is recommended to maintain or improve the nutritional status of these patients.

**Objective:** To analyze the characteristics of nutritional therapy in hospitalized cancer patients.

**Methods:** A retrospective case series study was conducted from 2016 to 2019, in which nutritional therapy (enteral and parenteral) was evaluated performed at the Cancer's Hospital of Pernambuco. Demographic, clinical, anthropometric, nutri-

**Correspondencia:**  
Larissa Gens Guilherme  
larigens@gmail.com

tional risk and characteristics of the therapies administered informations were collected.

**Results:** included 365 patients (58.64 + 13.1 years), 62.5% men, predominantly surgical clinic (49.3%) and head and neck cancer (35%). The indication for nutritional therapy was tumoral obstruction and lowering the level of consciousness in the ICU. Enteral therapy was predominant (72.6%), using industrialized, polymeric, normocaloric and hyperprotein formulas, administered exclusively by nasogastric tube (82.3%). The most frequent parenteral therapy was type 3 in 1, administered exclusively by central access in 88.7%. The period of enteral use was 11.31 ± 12.61 days and parenteral use was 10.31 ± 9.37 days.

**Discussion:** There is a few research in the literature to assess the nutritional characteristics of therapies, but this therapy is of significant importance in recovering the nutritional status of this type of disease, since malnutrition is commonly found among these patients.

**Conclusion:** enteral nutrition was the most used with predominance of normocaloric and hyperproteic polymeric formulas, where patients with head and neck cancer made the most use of this therapy.

## KEY WORDS

Nutritional support. Enteral nutrition. Parenteral nutrition. Cancer.

## LISTA DE ABREVIATURAS

CB: Circunferência do Braço.

CP: Circunferência da Panturrilha.

DCNTs: Doenças Crônicas Não-Transmissíveis.

SNG: Sonda Nasogástrica.

TN: Terapia Nutricional.

TNE: Terapia Nutricional Enteral.

TNP: Terapia Nutricional Parenteral.

## INTRODUÇÃO

O câncer é uma enfermidade caracterizada pela rápida multiplicação e crescimento desordenado de células anormais que podem invadir tecidos e órgãos adjacentes ou até distantes da origem. Estas células tendem a ser agressivas e incontrolável<sup>1,2</sup>. A sua incidência vem aumentando tanto em âmbito nacional quanto internacional, e estima-se que para o biênio 2018-2019 a sua ocorrência, no Brasil, seja de 600 mil novos casos, para cada ano. Possui maior prevalência entre o sexo masculino (217,27/100mil) em relação ao sexo feminino (191,78/100mil)<sup>3</sup>.

Doença muito propícia à desnutrição e desordens metabólicas, devido não somente ao tumor, como também aos trata-

mentos anticancerígenos (cirurgias, quimioterapia, radioterapia e terapias medicamentosas). Além disso, os tratamentos podem ser impactados negativamente pelo estado nutricional<sup>4,5</sup>, tendo a prevalência de desnutrição no momento diagnóstico variando de 15% a 40%, porém com a progressão da doença, este valor chega a 80%<sup>6-8</sup>. A terapia nutricional (TN) é recomendada visando a prevenção da desnutrição, manutenção ou a recuperação do estado nutricional dos pacientes oncológicos<sup>5,9</sup>, bem como intervir para reverter distúrbios metabólicos e nutricionais que dificultam a melhoria e sobrevivência desses indivíduos<sup>10</sup>. Além disso, a TN tem como objetivo, auxiliar positivamente a resposta ao tratamento oncológico e controlar seus efeitos colaterais, melhorar resposta imunológica, reduzir tempo de estadia hospitalar e promover qualidade de vida<sup>2</sup>.

Entretanto, os benefícios só serão alcançados caso a TN seja administrada de forma adequada e eficiente, o que se torna difícil devido aos períodos sucessivos de jejum para exames/ procedimentos e, por causa da intolerância gastrointestinal, os quais podem resultar em uma hipocalorização incluindo alto nível de risco nutricional para os pacientes<sup>7,11</sup>.

A decisão sobre o tipo da TN, a via de acesso, volume, calorias, proteínas, fórmula enteral e/ou solução parenteral apesar de ser uma característica particular a cada paciente, deve seguir a diretriz vigente, pois do contrário pode acarretar uma deficiência ou excesso, levando ao desequilíbrio energético, alterações da composição corporal e sobrecarregar órgãos e sistemas<sup>5</sup>.

## OBJETIVO

O presente estudo teve como objetivo avaliar as características da terapia nutricional em pacientes oncológicos internados em um hospital de referência em Pernambuco.

## MÉTODO

Estudo retrospectivo do tipo série de casos, com informações obtidas do banco de dados da Equipe Multiprofissional de Terapia Nutricional do Hospital de Câncer de Pernambuco, do período de 2016 a 2019, os quais foram transferidos para formulário criado pelo próprio pesquisador.

Foram incluídos na pesquisa pacientes oncológicos, de ambos os sexos, com faixa etária maior ou igual a 20 anos que receberam algum tipo de TN, por qualquer período, isoladas ou combinadas. Como critério de exclusão foi considerado, pacientes com fichas incompletas.

As variáveis estudadas foram: idade, sexo, doenças crônicas não-transmissíveis (DCNTs), sinais e sintomas clínico-nutricionais, clínica de admissão, diagnóstico principal, características antropométricas, risco nutricional, via de acesso, formulações utilizadas, características da dieta, tipo, indicações e tempo de uso da TN.

Foi estudada a faixa etária de 20 a 60 anos para adultos e  $\geq 60$  anos para idosos. A partir da faixa etária calculou-se o IMC, onde adultos foram classificados de acordo com a Organização Mundial de Saúde<sup>12</sup> e idosos de acordo com Lipschitz<sup>13</sup>. Pacientes que apresentaram edema e/ou ascite, foi utilizado seu peso seco para o cálculo do IMC. Ainda foram coletadas medidas como circunferência do braço (CB), as quais foram adequadas a partir dos percentis propostos por Frisancho<sup>14</sup> e classificada segundo Blackburn & Thornton<sup>15</sup>, e circunferência da panturrilha (CP) para os idosos, onde se classificou de acordo com valor de referência de Chumlea et al.<sup>16</sup>.

Para o risco nutricional foi utilizada a NRS-2002, triagem que é rotina no hospital estudado. Quanto ao tipo de TN, foram classificadas em enteral (TNE) e parenteral (TNP). Considerou-se para a TNE as seguintes vias de acesso: sonda nasogástrica (SNG), sonda nasoentera, gastrostomia e jejunostomia; e para a TNP: acesso central e acesso periférico.

De acordo com a formulação das dietas enterais, foram separadas em: normocalórica e normoproteica, normocalórica e hiperproteica, hipercalórica e normoproteica e, hipercalórica e hiperproteica. Além disso, foram classificadas em polimérica, oligomérica e monomérica. As soluções parenterais foram classificadas como 3 em 1 ou 3 em 1 (reduzida em lipídios), pois eram as dietas utilizadas pelo hospital.

Na análise das características da dieta foram avaliadas calorias e proteínas, ofertadas por quilo de peso corporal, de acordo com a recomendação da BRASPEN (2019)<sup>5</sup>.

Os dados foram analisados descritivamente através de frequências absolutas e percentuais para as variáveis categóricas e das medidas: média, desvio padrão e mediana para variáveis numéricas. Para avaliar associação entre duas variáveis categóricas foi utilizado o teste Qui-quadrado de Pearson. A margem de erro utilizada na decisão dos testes estatísticos foi de 5%. Os dados foram digitados na planilha EXCEL e o programa utilizado para obtenção dos cálculos estatísticos foi o SPSS na versão 23.

A pesquisa foi realizada após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HCP, sob o CAAE 11465218.9.0000.5205, em obediência a Resolução 466/12 sobre "Pesquisa Envolvendo Seres Humanos", do Conselho de Saúde do Ministério da Saúde.

## RESULTADOS

Foram avaliados 365 pacientes que fizeram uso de algum tipo de TN. A idade média da amostra foi de 58,64 + 13,1 anos, onde 53,2% do grupo era composto pela faixa etária < 60 anos e 62,5% do sexo masculino.

Dos 31,2% que apresentavam algum tipo de DCNTs, 37,7% tinham diabetes Mellitus e 60,5% hipertensão arterial. Em relação aos sinais e sintomas clínico-nutricionais, 19,7% dos pa-

cientes apresentaram edema. A clínica predominante foi a cirúrgica (49,3%) e o diagnóstico principal foi câncer de cabeça e pescoço (35%).

Quanto às características antropométricas, observou-se um peso médio de 57,02  $\pm$  14,66kg, e classificação do IMC na faixa de baixo peso (Tabela 1).

**Tabela 1.** Características antropométricas e risco nutricional de pacientes do HCP/PE, 2016-2019.

Variável	Grupo Total	
	n	%
<b>Classificação do IMC</b>		
Baixo Peso	178	48,8
Eutrofia	115	31,5
Sobrepeso	58	15,9
Obesidade	14	3,8
<b>Percentual de Perda de Peso</b>		
Nenhum	299	81,9
< 5	13	3,6
5 a 10	11	3,0
> 10	42	11,5
<b>NRS 2002</b>		
Com risco	138	37,8
Sem risco	227	62,2
<b>Circunferência do Braço<sup>(1)</sup></b>		
Eutrofia	49	25,3
Desnutrição Leve	39	20,1
Desnutrição Moderada	80	41,2
Desnutrição Severa	20	10,3
Excesso de Peso	6	3,1
<b>Circunferência da Panturrilha<sup>(2)</sup></b>		
Desnutrição	101	59,1
Excesso de Peso	70	40,9

(1) Os percentuais foram obtidos com base nos 194 pacientes com < 60 anos.

(2) Os percentuais foram obtidos com base nos 171 pacientes com  $\geq 60$  anos.

Os diagnósticos principais nas diferentes classificações de IMC encontram-se na tabela 2, onde se destaca o grupo de neoplasia de cabeça e pescoço com maior frequência de desnutrição.

Na análise das características da terapia enteral, denota-se uma superioridade de fórmulas industrializadas poliméricas normocalóricas e hiperproteicas. O período de uso da TNE foi de  $11,31 \pm 12,61$  dias (Tabela 3).

Na análise das características da terapia parenteral, denotou-se uma superioridade de soluções 3 em 1 (Tabela 4). O período de uso da TNP foi de  $10,31 \pm 9,37$  dias e da TN mista de  $7,33 \pm 6,65$  dias.

As indicações das TNs se destacaram o rebaixamento do nível de consciência na UTI (37,7%) e obstrução tumoral (30,6%) como a indicação mais frequente para TNE. Para TNP, a obstrução tumoral e complicações pós-operatórias foram prevalentes na mesma proporção (20,6%).

## DISCUSSÃO

A população estudada teve característica demográfica semelhante ao estudo de Lee et al. (2017) no estado de São Paulo, onde prevaleceu o sexo masculino e faixa etária menor de 60 anos<sup>7</sup>.

Quanto aos sinais frequentemente encontrados em desnutridos, estudo chinês detectou que edema e ascite tinham associação significativa com o tempo de sobrevivência, podendo implicar em um desequilíbrio de eletrólitos e ácido-básico<sup>17</sup>. O edema, neste estudo, teve uma prevalência de 21,1%.

Cui et al. (2014) encontraram uma prevalência em oncologia de 35,3% de DCNTs, valores semelhantes aos encontra-

dos nesta pesquisa (31,2%)<sup>17</sup>. Estudo francês encontrou uma alta prevalência de hipertensão entre pacientes oncológicos (63%)<sup>18</sup>, concordando com os achados deste grupo, onde 60,5% de quem tinha DCNTs eram hipertensos. Contrário aos nossos achados, Végh et al. (2017), relataram em portadores de neoplasia oral, frequência de 25,9% de diabetes mellitus<sup>19</sup>.

Quanto a clínica de maior uso da TN, a cirúrgica foi a predominante. O uso de terapia nutricional em pacientes cirúrgicos vem sendo citada na literatura como a de maior frequência, explicada pela redução de complicações quando usadas em pré-operatório, nos desnutridos com câncer no TGI superior, além de que TNE precoce ajuda na reposição hidroeletrolítica, enquanto cria uma rota alternativa para alimentação<sup>20</sup>. Os achados deste estudo (49,3%) se assemelham ao estudo de Cheng et al. (2006), onde 71% da amostra foi submetida a algum tipo de cirurgia de cabeça e pescoço como parte do tratamento<sup>21</sup>.

A maioria dos autores encontraram alto percentual de desnutrição nestes pacientes<sup>7,22-25</sup>, fato detectado em nossa pesquisa, onde quase metade da população apresentavam baixo peso (48,8%). Porém, o critério para determinar esta prevalência provavelmente ainda subestima o número real, visto que já foi observado em outros estudos que o IMC é pouco sensível para o diagnóstico de desnutrição nesta população.

O paciente também pode perder massa magra e aumentar massa gorda, não havendo variação na balança, como observado no estudo de Expósito et al. (2017), que encontraram 19,9% de perda de peso, valor próximo ao encontrado neste estudo (18,1%)<sup>26</sup>. Por este motivo, é importante o monitora-

**Tabela 2.** Classificação do IMC, segundo o sítio primário das neoplasias de pacientes em terapia nutricional no HCP/PE, 2016-2019.

Diagnóstico Principal	Desnutrição		Eutrofia		Excesso de Peso		Grupo Total		Valor de p
	n	%	n	%	n	%	n	%	
<b>TOTAL</b>	<b>178</b>	<b>48,8</b>	<b>115</b>	<b>31,5</b>	<b>72</b>	<b>19,7</b>	<b>365</b>	<b>100,0</b>	<b>p<sup>(1)</sup> = 0,005*</b>
Cabeça e Pescoço	74,0	41,6	32	27,8	22	30,6	128,0	35,1	
Mama	5,0	2,8	4,0	3,5	7,0	9,7	16,0	4,4	
Esôfago	24,0	13,5	5,0	4,3	4,0	5,6	33,0	9,0	
Estômago	27,0	15,2	22,0	19,1	10,0	13,9	59,0	16,2	
Delgado, Cólon, Reto, Ânus, Canal Anal	12,0	6,7	9,0	7,8	7,0	9,7	28,0	7,7	
Útero, Vagina, Vulva	8,0	4,5	10,0	8,7	3,0	4,2	21,0	5,7	
Outros	28,0	15,7	33,0	28,7	19,0	26,4	80,0	21,9	

(\*) Associação significativa ao nível de 5,0%

(1) Através do teste Qui-quadrado de Pearson.

**Tabela 3.** Características da TNE de pacientes em terapia nutricional no HCP/PE, 2016-2019.

Variável	Grupo Total	
	n	%
<b>TERAPIA NUTRICIONAL ENTERAL</b>	<b>265</b>	<b>72,6</b>
<b>Vias de Acesso</b>		
Nasogástrica	218	82,3
Nasoenteral	23	8,7
Gastrostomia	21	7,9
Jejunostomia	3	1,1
<b>Formulações</b>		
Normocalórica e Normoproteica	29	11,0
Normocalórica e Hiperproteica	155	58,5
Hipercalórica e Normoproteica	4	1,5
Hipercalórica e Hiperproteica	77	29,0
<b>Característica da Fórmula</b>		
Polimérica	262	98,8
Oligomérica	3	1,2
<b>Volume (mL):</b> Média ± DP (Mediana)	1267,02 ± 280,96 (1270,00)	
<b>Calorias (Kcal):</b> Média ± DP (Mediana)	1637,09 ± 375,98 (1570,00)	
<b>Calorias (Kcal/kg):</b> Média ± DP (Mediana)	30 ± 7,63 (29)	
<b>Proteínas (g):</b> Média ± DP (Mediana)	80 ± 19,46 (81)	
<b>Proteínas (g/kg):</b> Média ± DP (Mediana)	1,44 ± 0,33 (1,43)	

mento deste grupo, assim como uma avaliação nutricional que permita mensurar porcentagem de massa magra, pois é especificamente a perda de músculo esquelético que está associada a um maior risco de comprometimento físico, complicações pós-operatórias, toxicidade ao tratamento oncológico e mortalidade<sup>4,27</sup>.

Lee et al. (2017) ao avaliar a presença de risco nutricional pelo NRS-2002, em pacientes oncológicos, encontraram valores de 93,3%<sup>7</sup>, índice bem acima do detectado nesta pes-

**Tabela 4.** Características da TNP e TN mista de pacientes em terapia nutricional no HCP/PE, 2016-2019.

Variável	Grupo Total	
	n	%
<b>TERAPIA NUTRICIONAL PARENTERAL</b>	<b>97</b>	<b>26,6</b>
<b>Vias de Acesso</b>		
Central	86	88,7
Periférica	11	11,3
<b>Soluções Parenterais</b>		
3 em 1	87	89,7
3 em 1 (reduzida em lipídios)	10	10,3
<b>Volume (mL):</b> Média ± DP (Mediana)	1584,28 ± 337,37 (1580,00)	
<b>Calorias (Kcal):</b> Média ± DP (Mediana)	1798,25 ± 422,51 (1840,00)	
<b>Calorias (Kcal/kg):</b> Média ± DP (Mediana)	32 ± 5,87 (33)	
<b>Proteínas (g):</b> Média ± DP (Mediana)	94 ± 22,98 (97)	
<b>Proteínas (g/kg):</b> Média ± DP (Mediana)	1,66 ± 0,33 (1,71)	
<b>TERAPIA NUTRICIONAL MISTA</b>	<b>3</b>	<b>0,8</b>
Nasogástrica + Central	2	66,7
Nasogástrica + Periférica	1	33,3
<b>Fórmulas Enterais e Soluções Parenterais</b>		
Polimérica + 3 em 1	2	66,7
Polimérica + 3 em 1 (reduzida em lipídios)	1	33,3
<b>Volume (mL):</b> Média ± DP (Mediana)	1976,66 ± 611,99 (2330,00)	
<b>Calorias (Kcal):</b> Média ± DP (Mediana)	2220,00 ± 613,92 (2300,00)	
<b>Calorias (Kcal/kg):</b> Média ± DP (Mediana)	38 ± 7,64 (34)	
<b>Proteínas (g):</b> Média ± DP (Mediana)	115 ± 32,02 (115)	
<b>Proteínas (g/kg):</b> Média ± DP (Mediana)	1,99 ± 0,43 (1,83)	

quisa (37,8%). Este percentual reduzido provavelmente ocorreu pela triagem ser realizada nas primeiras 24h de admissão.

Muitos estudos referem os benefícios da TN em oncologia, como a redução do tempo de hospitalização, menor porcentagem de complicações gerais, melhor peso corporal e qualidade de vida<sup>2,26,28</sup>. Porém, o papel potencial da TN se dá nos estágios iniciais da doença<sup>22</sup>.

Quanto ao tipo de TN usada nos diferentes centros de oncologia, pesquisa Sueca encontrou em um grupo de 117 pacientes em cuidados paliativos, 80,3% com TNP<sup>29</sup>, valor muito acima aos nossos achados de 26,8%. Por outro lado, estudo brasileiro com câncer ginecológico referiu 29% com TNE<sup>30</sup>, valor bastante inferior ao detectado em nossa população (73,2%), a qual é constituída por vários tipos de tumores e prevalência de cabeça e pescoço. É consenso na literatura que a TNE é favorável para a manutenção do estado nutricional em câncer de cabeça e pescoço, pois é frequente o comprometimento da ingestão por via oral<sup>5</sup>.

Em relação à via de acesso da TN, resultados de Feliciano et al. (2017) revelaram prevalência de 79,2% de uso de SNG<sup>30</sup>, próximo ao encontrado neste estudo, onde a SNG foi utilizada de forma exclusiva em 60% do grupo.

Na análise do tempo de uso da TNE, estudos brasileiros, na área de ginecologia e outro na oncologia geral, evidenciaram tempo de  $8,1 \pm 1,8$  dias e  $9,7 \pm 7$  dias de administração, respectivamente<sup>7,30</sup>, período inferior aos achados desta pesquisa, explicado provavelmente por estar incluídos no grupo, pacientes de cirurgias de grande porte e UTI.

Na literatura são escassas pesquisas que avaliem as características nutricionais das terapias, porém esta terapêutica tem importância significativa na recuperação do estado nutricional deste tipo de enfermidade.

A maioria dos pacientes fizeram uso de fórmulas poliméricas, sem presença de diarreia ou desconforto GI, que justificasse outros tipos de fórmulas, como citado por outros autores<sup>7,30</sup>. O volume de TNE infundido (1357,16 ml) foi elevado, quando comparado ao estudo de Lee et al. (2017), que teve uma infusão média de 960ml<sup>7</sup>.

Quanto às necessidades calóricas em pacientes oncológicos, devem ser consideradas similares aos de pessoas saudáveis entre 25-30 kcal/kg/dia<sup>5</sup>. Para caquéticos ou desnutridos deve-se considerar uma oferta calórica aumentada de 30-35kcal/kg/dia<sup>5</sup>, o que elucida uma maior recomendação calórica encontrada em nosso estudo.

Segundo diretriz brasileira de TN (BRASPEN, 2019), a necessidade proteica deve variar entre 1g/kg/dia a 2g/kg/dia, dependendo da inflamação sistêmica e função renal<sup>5</sup>. Esses valores variaram de acordo com o tipo de TN, onde TNE teve média de 1,44g/kg e TNP 1,66g/kg, estando de acordo com as recomendações.

Expósito et al. (2017), teve a maioria das fórmulas da TNE hipercalóricas e hiperproteicas, na amostra predominante de neoplasias de cabeça e pescoço<sup>26</sup>, porém nossos achados indicaram maior frequência com uso de fórmulas normocalóricas e hiperproteicas (58,5%).

Em relação às indicações da TN, rebaixamento do nível de consciência na UTI e obstrução tumoral foram as maiores indicações para TNE, diferente de Orrevall et al. (2013) e Shastri et al. (2008), os quais mostraram que dificuldade de mastigar e deglutir são as indicações mais frequentes. Porém, foram estudos com grupo exclusivamente em cuidados paliativos e predominantemente com câncer de esôfago, respectivamente<sup>20,29</sup>. Em estágio avançado da doença, esses pacientes possuem maior probabilidade de distorcer e debilitar a mucosa, músculos, nervos e outros tecidos que são críticos para a deglutição, favorecendo o desenvolvimento de disfagia<sup>21</sup>.

Quanto às indicações de TNP, Orrevall et al. (2013) relataram perda de peso e do apetite com pacientes oncológicos paliativos, os quais apresentavam maioritariamente neoplasias gastrointestinais e ginecológicas<sup>29</sup>, diferente dos nossos achados, com predominância de indicação por obstrução tumoral e complicações pós-operatórias, na mesma proporção.

Pacientes com câncer na região de cabeça, pescoço e TGI superior apresentam alto risco de desnutrição<sup>22-25</sup>, necessitando de suporte nutricional precoce e adequado para seu estado nutricional, como forma de melhorar o prognóstico, pois nestes pacientes a obstrução da passagem do alimento é comum, assim como a disfagia severa<sup>20,21</sup>. Concordando com estes dados, nossos resultados detectaram elevada desnutrição em neoplasia de cabeça e pescoço.

O estudo teve certas limitações, primeiramente foi desenvolvido em apenas um hospital de oncologia, ausência de outros marcadores antropométricos e nutricionais, além da impossibilidade de acompanhamento da evolução nutricional pós alta hospitalar com uso de TN. A realização de novos estudos com acompanhamento prospectivo, que possam avaliar os desfechos clínicos e nutricionais, assim como utilizar outros parâmetros para avaliação da desnutrição podem ser realizados para confirmar e/ou complementar nossos achados.

## CONCLUSÃO

Nesta pesquisa, foi encontrada uma elevada frequência de uso de TNE em relação a TNP, com predominância de fórmulas poliméricas, normocalóricas e hiperproteica, com características dentro das recomendações dos consensos atuais. Os pacientes portadores de neoplasias de cabeça e pescoço, estiveram associados aos maiores índices de desnutrição, sendo o grupo que mais utilizou a TNE.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. ABC do câncer: abordagens básicas para o controle do câncer. Rio de Janeiro: Inca; 2011.
- Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Consenso nacional de nutrição oncológica. 2. ed. rev., ampl. atual. Rio de Janeiro: Inca; 2016.
- Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Estimativa 2018: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: Inca, 2017.
- Arends J, Bachmann P, Barracos V, Barthelemy N, Bertz H, Bozzetti F, et al. ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients. *Clin Nutr.* 2016; 36(1): 1-38.
- Horie LM, Barrére APN, Castro MG, Liviera AMB, Carvalho AMB, Pereira A et al. Diretriz BRASPEN de terapia nutricional no paciente com câncer. *BRASPEN J.* 2019; 34 (Supl. 1): 2-32.
- Sánchez RE, García-Galbis MR. Nutrición enteral en el estado nutricional del cáncer; revisión sistemática. *Nutr Hosp.* 2015; 32(4):1408-1416.
- Lee A, Filho RSO, Cardenas TC, Ozório GA, Gropp JPL, Waitzberg DL. Quality control of enteral nutrition therapy in cancer patients at nutritional risk. *Nutr Hosp.* 2017; 34(2):264-270.
- Virizuela JA, Cambor-Álvarez M, Luengo-Pérez LM, Grande E, Álvarez-Hernández J, Sendrós-Madroño MJ et al. Nutritional support and parenteral nutrition in cancer patients: an expert consensus report. *Clin. Transl Oncol.* 2017; 20(5):619-629.
- Bozzetti F. Nutritional support of the oncology patient. *Crit Rev Oncol Hematol.* 2013; 87(2): 172-200.
- De Las Peñas R, Majem M, Perez-Altozano J, Virizuela JA, Cancer E, Diz P et al. SEOM clinical guidelines on nutrition in cancer patients (2018). *Clin Transl Oncol.* 2019; 21(1):87-93.
- Braunschweig CL, Levy P, Sheean PM, Wang X. Enteral compared with parenteral nutrition: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr.* 2001; 74(4):534-42.
- World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: World Health Organization; 1995.
- Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Prim Care.* 1994; 21(1):55-67.
- Frisancho AR. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. Ann Arbor: University of Michigan Press; 1990.
- Blackburn GL, Thornton PA. Nutritional Assessment of the Hospitalized Patient. *Me Clin North Am.* 1979;63(5):11103-11115.
- Chumlea WC, Guo S, Roche AF, Steinbaugh ML. Prediction of body weight for the nonambulatory elderly from anthropometry. *J Am Diet Assoc.* 1988;88(5):564-568.
- Cui J, Zhou L, Wee B, Shen F, Ma X, Zhao J. Predicting Survival Time in Noncurative Patients with Advanced Cancer: A Prospective Study in China. *J Palliat Med.* 2014; 17(5):545-552.
- Izzedine H, Derosa L, Le Teuff G, Albiges L, Escudier B. Hypertension and angiotensin system inhibitors: impact on outcome in sunitinib-treated patients for metastatic renal cell carcinoma. *Annals of Oncology.* 2015; 26(6): 1128-1133.
- Végh D, Bányaí D, Hermann P, Németh Z, Ujjál M. Type-2 Diabetes Mellitus and Oral Tumors in Hungary: A Long-term Comparative Epidemiological Study. *Anticancer Res.* 2017; 37(4):1853-1857.
- Shastri YM, Shirodkar M, Mallath MK. Endoscopic feeding tube placement in patients with cancer: a prospective clinical audit of 2055 procedures in 1866 patients. *Aliment Pharmacol Ther.* 2008; 27(8):649-658.
- Cheng SS, Terrell JE, Bradford CR, Ronis DL, Fowler KE, Prince ME et al. Variables Associated With Feeding Tube Placement in Head and Neck Cancer. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006; 132(6):655-661.
- Bozzetti F. Screening the nutritional status in oncology: a preliminary report on 1,000 outpatients. *Support Care Cancer.* 2009; 17(3):279-284.
- Brito LF, Silva LS, Fernandes DD, Pires RA, Nogueira ADR, Souza CL et al. Perfil Nutricional de Pacientes com Câncer Assistidos pela Casa de Acolhimento ao Paciente Oncológico do Sudoeste da Bahia. *Revista Brasileira de Cancerologia.* 2012; 58(2): 163-171.
- Cagol F, Pretto ADB, Colling C, Araújo ES, do Vale IAV, Bergmann RB et al. Estado nutricional segundo avaliação subjetiva global produzida pelo paciente de acordo com a localização do tumor. *Nutr Clín Diet Hosp.* 2016; 36(4):13-19.
- Li Z, Chen W, Li H, Zhao B. Nutrition support in hospitalized cancer patients with malnutrition in China. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2018;27(6):1216-1224.
- Expósito MRA, Herrera-Martínez AD, García GM, Calvo ME, Serrano CMB, Moreno MAG. Early nutrition support therapy in patients with head-neck cancer. *Nutr Hosp.* 2018; 35(3):505-510.
- Silander E, Nyman J, Hammerlid E. An Exploration of Factors Predicting Malnutrition in Patients with Advanced Head and Neck Cancer. *Laryngoscope.* 2012; 123(10):2428-2434.
- Zheng H, Huang Y, Shi Y, Chen W, Yu J, Wang X. Nutrition Status, Nutrition Support Therapy, and Food Intake are Related to Prolonged Hospital Stays in China: Results from the NutritionDay 2015 Survey. *Ann Nutr Metab.* 2016; 69(3-4):215-225.
- Orrevall Y, Tishelman C, Permert J, Lundstrom S. A National Observational Study of the Prevalence and Use of Enteral Tube Feeding, Parenteral Nutrition and Intravenous Glucose in Cancer Patients Enrolled in Specialized Palliative Care. *Nutrients.* 2013; 5(1): 267-282.
- Feliciano CS, Soares BLM, Burgos MGPA. Terapia nutricional em ginecologia e obstetrícia em Hospital Público Universitário do Brasil. *Nutr Clín Diet Hosp.* 2017; 37(3):66-71.

## Valoración de los hábitos de alimentación en Educación Secundaria en la ciudad de Salamanca. Análisis según sexo y curso escolar

### Assessment of eating habits in students of Secondary Education in the city of Salamanca. Analysis according to sex and school year

Guevara Ingelmo, Raquel María<sup>1</sup>; Urchaga Litago, José David<sup>2</sup>; García Cantó, Eliseo<sup>3</sup>; Tárraga López, Pedro Juan<sup>4</sup>; Moral-García, José Enrique<sup>1</sup>

1 Facultad de Educación. Universidad Pontificia de Salamanca.

2 Facultad de Comunicación. Universidad Pontificia de Salamanca.

3 Facultad de Educación. Universidad de Murcia.

4 Facultad de Medicina. Universidad de Castilla-La Mancha.

Recibido: 18/febrero/2020. Aceptado: 29/marzo/2020.

#### RESUMEN

**Introducción.** La adolescencia es un periodo clave para el establecimiento de la conducta alimentaria y para la promoción de una alimentación saludable. Los programas de intervención deben basarse en la realidad actual de los adolescentes a quienes van dirigidos.

**Objetivos.** El presente estudio pretende conocer los hábitos de alimentación actuales de los adolescentes y detectar los factores de riesgo y/o los aspectos a mejorar en su conducta alimentaria diaria, analizando si existen diferencias según el sexo y el curso escolar en el inicio y en el final de Educación Secundaria.

**Método.** Estudio transversal mediante encuesta en el que se analizan los hábitos de alimentación mediante el cuestionario incluido en el estudio internacional Health Behaviour in School-aged Children según el sexo y curso escolar de los 1.419 adolescentes que participaron.

**Resultados.** El consumo de alimentos saludables es inferior a lo recomendado, sólo un 11,3% de los adolescentes

cumple correctamente con todos los hábitos evaluados. Existen diferencias importantes en la calidad y frecuencia del desayuno, un 12,3% acude al centro escolar sin desayunar. El 19,1% consume frutas menos de una vez por semana o nunca y sólo un 20,3% realiza un consumo diario de verduras. Más del 50% de los estudiantes consume snacks, refrescos azucarados o dulces dos veces por semana o más.

**Discusión y conclusiones.** Debido a que no se sigue por parte de los adolescentes una dieta saludable según las recomendaciones propuestas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), es necesario seguir fomentando el desayuno y la mejora de calidad nutricional en las comidas, favoreciendo la ingesta de alimentos saludables (más fruta, verdura y pescado) y controlando el consumo excesivo de los menos aconsejados (carne y alimentos azucarados).

#### PALABRAS CLAVE

Hábitos alimentarios. Adolescencia. Desayuno. Educación nutricional.

#### ABSTRACT

**Introduction.** Adolescence is a key period for the establishment of eating behavior and therefore it is essential to promote healthy eating among this population group. Intervention programs must be based on the current reality of the adolescents to whom they are addressed.

**Correspondencia:**  
José David Urchaga  
jdurchagali@upsa.es



**Objectives.** The present study aims to know the current eating habits of adolescents and detect risk factors and / or aspects to improve in their daily diet, analyzing whether there are differences according to sex and school year at the beginning and end of Education High school.

**Method.** Cross-sectional study through a survey in which nutritional habits are analyzed, using the questionnaire on food included in the international study Health Behavior in School-aged Children, according to sex and academic year, of the 1,419 adolescents who participated.

**Results.** The consumption of healthy foods is lower than recommended, only 11.3% correctly comply with all the habits evaluated. There are important differences in the quality and frequency of breakfast, 12.3% go to the school without breakfast. 19.1% consume fruits less than once a week or never and only 20.3% make a daily consumption of vegetables. More than 50% of students consume snacks, sugary soda or candy at least twice a week.

**Discussion and conclusions.** Because a healthy diet is not followed according to the proposed recommendations, it is necessary to continue promoting breakfast and improving nutritional quality in meals, favoring the intake of healthy foods (more fruit, vegetables and fish) and controlling the excessive consumption of the least recommended (meat and sugary foods).

## KEY WORDS

Eating habits. Adolescence. Breakfast. Nutritional education.

## ABREVIATURAS

AF: Actividad Física.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

ESO: Educación Secundaria Obligatoria.

HBSC: Health Behaviour in School-aged Children.

## INTRODUCCIÓN

La alimentación, junto a la actividad física (AF), es uno de los principales factores determinantes del estado de salud de las personas. La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que llevar a cabo una alimentación equilibrada, realizar AF de forma regular y mantener un peso adecuado a lo largo de la vida, protege a las personas de la mayoría de las enfermedades crónicas<sup>1</sup>.

En las últimas décadas se ha observado un importante incremento de la prevalencia del sobrepeso y la obesidad entre la población mundial y española siendo especialmente significativo en niños y jóvenes<sup>2</sup>. España presenta aún valores muy altos de sobrepeso y obesidad infantil a pesar de

haber conseguido reducir las cifras en niños, de entre seis y nueve años de edad en los últimos 5 años<sup>3</sup>. En lo que se refiere a los adolescentes, el 2,6% sufre obesidad y un 14,6% presenta sobrepeso en nuestro país<sup>4</sup>. La adolescencia es un periodo clave en la adquisición y consolidación de hábitos alimentarios saludables puesto que en ella pueden constituirse las conductas que se mantendrán en la vida adulta<sup>5</sup>. Sin embargo, este grupo de población en España, ha experimentado grandes cambios lejos de un patrón dietético equilibrado<sup>6</sup>.

Las agencias internacionales y la OMS<sup>7</sup> recomiendan el consumo diario de 3 o más porciones de verduras y frutas, alternar el consumo variado de carnes blancas y pescado, y hacer un consumo ocasional de carnes rojas, snacks, dulces y refrescos<sup>7</sup>.

Los estudios realizados en los últimos años en España señalan que un elevado porcentaje de adolescentes no cumple con las recomendaciones nutricionales. Así, el consumo de frutas, verduras y lácteos es deficitario<sup>9</sup> y elevado en el caso de la carne, los snacks, dulces y bebidas azucaradas<sup>4,10</sup>.

Las investigaciones señalan la importancia del desayuno en la consideración de una alimentación saludable<sup>11</sup>, siendo la ingesta más importante del día. La realización de un desayuno completo tiene repercusión en el rendimiento escolar de niños y adolescentes, considerado además como uno de los factores de protección frente a la obesidad y favorecedor de un estilo de vida saludable<sup>12,13</sup>. Aun así, uno de los principales errores en la conducta alimentaria de los adolescentes es la omisión del desayuno o la realización del mismo de forma incompleta, suponiendo esto un importante factor de riesgo para la salud<sup>14</sup>.

## OBJETIVOS

Aunque existen estudios relacionados con alimentación adolescente, se carece de la información suficiente que relacione la realización diaria de un desayuno completo y el tipo de alimentos consumidos como dieta habitual. Por consiguiente, el objetivo principal de esta investigación es conocer los hábitos de alimentación de los adolescentes, teniendo en consideración el sexo y el curso (como referente etario). Del análisis del tipo de desayuno y alimentos consumidos se deriva otro objetivo que pretende detectar si hay factores de riesgo y/o los aspectos a mejorar en la alimentación diaria de este grupo poblacional. Se plantea la hipótesis de que la mayoría de adolescentes no hacen bien el desayuno; el consumo semanal y/o diario de fruta y verdura no cumple con las recomendaciones de la OMS; los hombres tienen unas mejores pautas de alimentación que las mujeres; paralelo al incremento de la edad de los escolares (de 1º a 4 de la ESO) se produce un empeoramiento en los hábitos de alimentación.

## MÉTODO

### Diseño y participantes

Se diseñó un estudio transversal mediante encuesta, para el que se realizó un muestreo aleatorio polietápico estratificado por conglomerados, teniendo en cuenta las zonas de influencia establecidas por la Junta de Castilla y León para la ciudad de Salamanca, estableciendo como requisito que queden representadas todas las zonas (dos o tres centros por barrio) y que al menos hubiera un centro público y otro concertado en cada zona. Se eligieron 16 centros educativos y dos cursos escolares, 1º y 4º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), para así conocer las características de los adolescentes al inicio y final de la educación secundaria. Participaron un total de 1.419 adolescentes (50,17% mujeres), de edades comprendidas entre los 12 y 17 años ( $14,4 \pm 1,71$  años) (ver figura 1).

### Instrumentos

**Cuestionario sociodemográfico.** Para informar sobre género (hombre y mujer), edad y curso de pertenencia (1º y 4º de la ESO).

**Cuestionario hábitos alimentarios.** Se utilizó el cuestionario HBSC<sup>15</sup> el cual recoge información sobre la realización de un desayuno completo y la frecuencia semanal en el consumo de alimentos básicos. Este instrumento está incluido en el

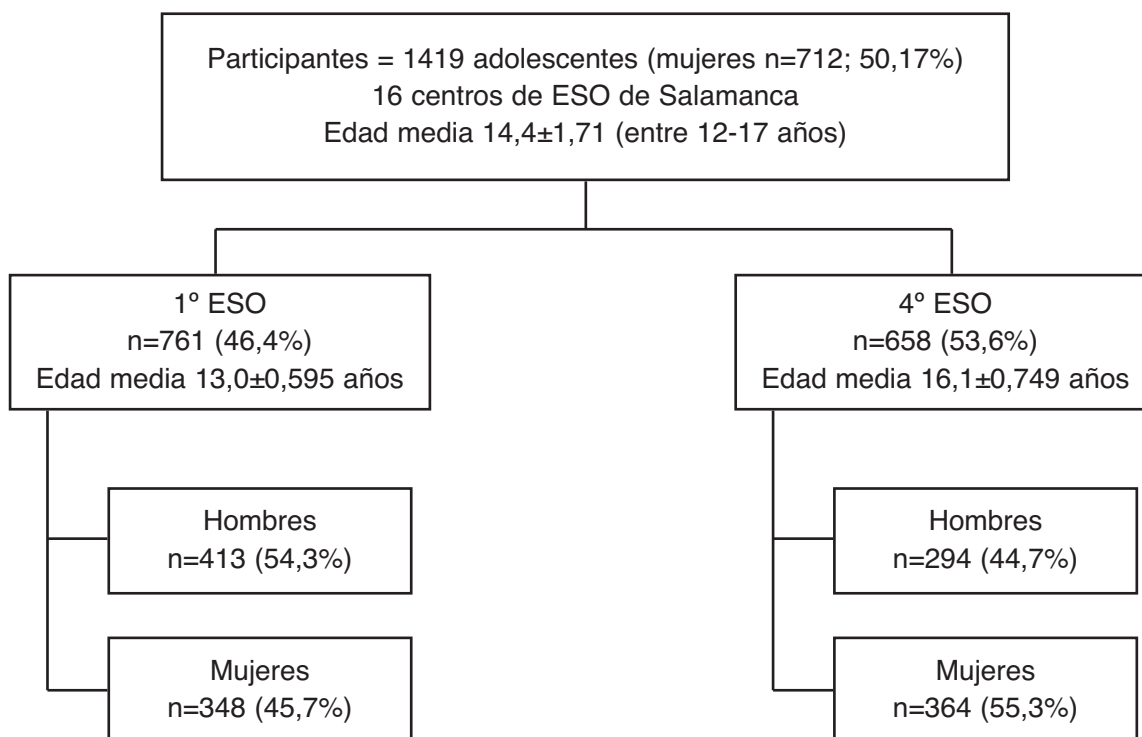
Estudio Internacional *Health Behaviour in School-aged Children* (HBSC), auspiciado por la OMS<sup>16</sup>.

- Desayuno completo: cuando se ingiere algo más que un vaso de leche o una pieza de fruta. Se contabilizaron los días a la semana que se desayunaba de forma completa (0 a 7 días). Siguiendo las recomendaciones<sup>7,8</sup> sobre la realización del desayuno completo se consideraba "bien" cuando se realizaba todos los días de la semana, "regular" si se hacía 6 días a la semana y "mal" cuando se desayunaba cinco días a la semana o menos.
- Frecuencia semanal en el consumo de alimentos. Clasificados en básicos (fruta, verduras, carne y pescado) y poco saludables (snacks, refrescos o bebidas azucaradas y dulces). Se contabilizaba la frecuencia semanal en el consumo de este tipo de alimentos. Las opciones de respuesta estaban en una escala de 0 a 8: nunca (0), menos de una vez a la semana (1), una vez a la semana (2), 2-4 días a la semana (3), 5-6 días a la semana (6), una vez al día todos los días (7) y todos los días más de una vez (8).

### Procedimiento

El presente estudio cumplió en todo momento los criterios éticos establecidos por la Declaración de Helsinki en su revi-

**Figura 1.** Flujo de participantes según el curso académico y sexo.



**Tabla 1.** Realización semanal de desayuno completo y consumo correcto de alimentos en función del sexo y el curso escolar.

Escala de respuesta		Desayuno	Verdura	Fruta	Carne	Pesca	Snack	Refresco	Dulce	Completa <sup>2</sup>	
1º ESO	Hombre	Bien	78,3	20,3	41,6	43,2	39,7	53,4	42,4	53,2	11,7
		Regular	8,8	57,5	39,2	31,5	35,0	41,4	36,9	34,1	66,5
		Mal	12,9	22,2	19,2	25,4	25,4	5,2	20,7	12,7	21,8
	Mujer	Bien	70,2	22,0	44,8	45,2	41,8	50,6	56,0	46,0	14,4
		Regular	5,2	61,0	34,4	35,7	43,6	41,6	27,1	37,3	60,2
		Mal	24,6	17,1	20,8	19,0	14,6	7,8	16,9	16,8	25,4
4º ESO	Hombre	Bien	72,7	16,1	41,0	41,4	49,5	42,3	31,8	37,2	8,7
		Regular	7,5	62,3	38,9	34,2	34,1	52,9	46,2	48,8	67,5
		Mal	19,8	21,6	20,1	24,3	16,4	4,8	21,9	14,0	23,9
	Mujer	Bien	60,9	22,0	46,4	40,1	50,7	49,0	54,3	37,2	10,3
		Regular	4,7	61,4	37,3	37,6	35,5	46,0	32,0	45,7	61,6
		Mal	34,3	16,5	16,3	22,3	13,9	5,0	13,8	17,1	27,1

Datos expresados en %.

1. Calculados los porcentajes del total como la medias para cada caso (1º y 4º; hombres y mujeres). Se calculan así, ya que los grupos difieren en el número de casos.

2. Escala de respuesta: Bien (cumple con 7-8 hábitos bien y sí incluye entre estos el desayuno); Mal (4 o más hábitos mal); Regular (el resto de los casos).

ESO: Educación Secundaria Obligatoria.

sión de 2013 para este tipo de estudios, respetando la ley de protección de datos de carácter personal (Ley Orgánica 15/1999) y acomodado a la legislación vigente española en materia de investigación con seres humanos (Real Decreto 561/1993).

Previo al desarrollo del mismo, se informó al centro y a los padres y/o tutores legales de los escolares, detallando el tipo de estudio y garantizando una participación voluntaria. De hecho, los encuestados no recibieron ninguna compensación académica o monetaria por su contribución. Para evitar la condicionalidad en las respuestas de los encuestados, se estableció el sistema de códigos que garantizaba en todo momento el anonimato y confidencialidad de los participantes.

Como criterios de inclusión se establecieron la voluntariedad en la participación por parte del alumnado, presentar la autorización parental o tutor legal y no secundar ninguna restricción alimentaria o dieta en el momento del estudio, o durante los 6 meses anteriores. Como criterios de exclusión para esta investigación se consideraron: contestar de forma errónea o incompleta a cualquiera de los ítems que componen los diferentes cuestionarios, no presentar la autorización parental o tutor legal, mostrar algún tipo de enfermedad durante el periodo de estudio que precise de una alimentación restrictiva

o el seguimiento de un régimen específico durante el periodo de estudio o en los 6 meses anteriores.

Todos los cuestionarios fueron administrados, en el horario habitual de clase durante la hora destinada a la tutoría, por 4 encuestadores entrenados y con la supervisión del investigador principal.

### Análisis de datos

El análisis de los datos se realiza con el paquete estadístico SPSS versión 24.0. Para el estudio estadístico se realizan análisis ANOVA multivariantes o de modelo lineal generalizado-MLG, tomando como factores el curso y el sexo (2x2) y como variables dependientes la frecuencia semanal (valorada desde 0-nunca hasta 8-todos los días varias veces) de los diferentes hábitos de alimentación (desayuno; consumo de alimentos básicos: fruta, verduras, carne y pescado; y frecuencia semanal en el consumo de otros alimentos menos saludables: snacks, refrescos o bebidas azucaradas y dulces). También se calcula el tamaño del efecto (*d* de Cohen).

## RESULTADOS

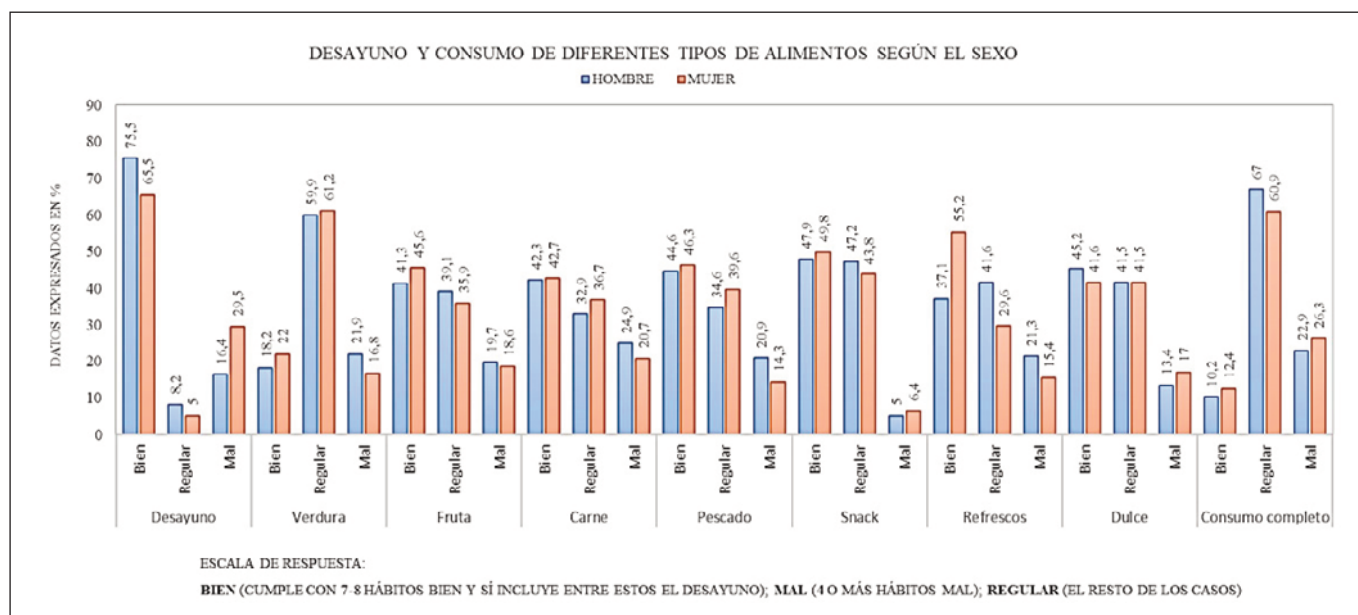
Los resultados revelan que durante el fin de semana los adolescentes desayunan todos los días en porcentaje superior

con respecto a los días de entre semana (88,8% vs. 75,5%). Categorizando la frecuencia semanal de desayuno completo, el 70,5% desayunan bien, un 22,9% lo hacen mal y un 6,6% desayuna regular. Teniendo en cuenta el sexo y curso escolar, el modelo lineal general (MLG) (tabla 2) evidencia diferencias significativas tanto en la variable sexo ( $F(1)=26,175$ ;  $p < 0,001$ ;  $d$  de Cohen=0,29) como en la variable curso escolar ( $F(1)=13,087$ ;  $p < 0,001$ ;  $d$  de Cohen=0,22). Desayunan mal, en porcentaje superior las mujeres con respecto a los hombres (29,5% vs. 16,4%) (figura 2) y los escolares de 4º de la

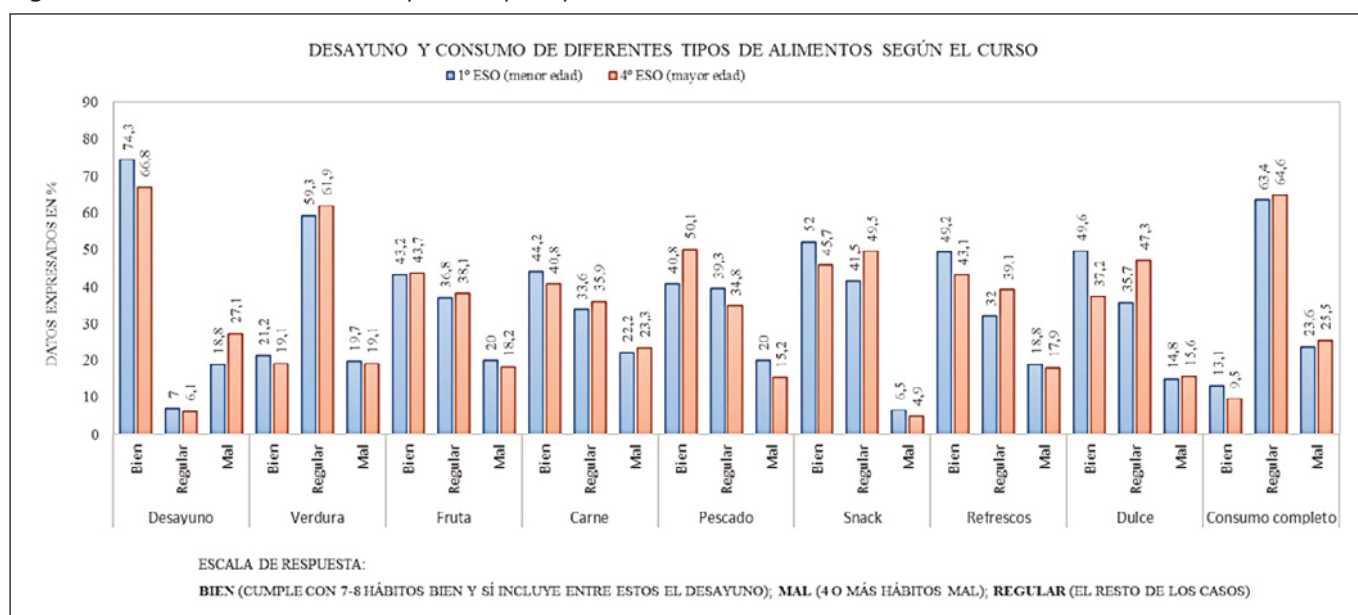
ESO comparados con los de 1º de la ESO (27,1% vs. 18,8%) (figura 3).

El consumo de alimentos saludables está por debajo de las recomendaciones, ya que sólo el 43,5% consume frutas y el 20,3% verduras diariamente una o varias veces; el 42,5% y 45,1% consume carne y pescado entre 2 y 4 días por semana (tabla 2). El consumo de frutas y verduras se categorizó como bien (ingeridas todos los días una o varias veces), regular (tomarlas entre 2-6 días semanales) y mal (consumirlas una vez o menos a la semana). El análisis del MLG (tabla 2) no regis-

**Figura 2.** Realización semanal de desayuno completo y consumo de alimentos en función del sexo.



**Figura 3.** Realización semanal de desayuno completo y consumo de alimentos en función del curso.



**Tabla 2.** Consumo semanal de alimentos en función del sexo y el curso escolar.

Escala de respuesta		Verdura	Fruta	Carne	Pesca	Snack	Refresco	Dulce	
1º ESO	Hombre	Nunca	2,7	2,9	0	4,4	2,0	6,2	4,9
		<1 vez	4,2	5,8	1,7	8,6	19,5	16,5	23,4
		1 vez	15,4	10,5	6,1	19,5	32,0	19,7	24,9
		2-4 días	33,7	25,5	43,2	39,7	31,5	25,4	23,4
		5-6 días	23,7	13,6	25,4	15,5	9,9	11,6	10,7
		Diario: una vez	12,2	23,8	14,4	7,4	2,5	9,9	6,6
		Diario: más de una vez	8,1	17,8	9,3	4,9	2,7	10,8	6,1
	Mujer	Nunca	2,0	2,0	0,3	4,4	3,8	8,5	2,9
		<1 vez/semana	2,3	6,1	0,9	5,8	17,4	21,9	17,3
		1 vez/semana	12,7	12,7	5,2	28,9	29,4	25,7	25,7
		2-4 días/semana	39,3	24,0	45,2	41,8	36,3	19,5	23,4
		5-6 días/semana	21,7	10,4	30,5	14,6	5,2	7,6	13,9
		Diario: una vez	13,0	25,7	11,0	3,5	5,2	8,5	9,5
		Diario: más de una vez	9,0	19,1	6,9	0,9	2,6	8,5	7,2
4º ESO	Hombre	Nunca	2,4	3,8	0	3,1	1,0	2,4	3,4
		<1 vez/semana	4,1	6,5	0	6,8	11,9	14,0	13,3
		1 vez/semana	15,1	9,9	3,1	21,8	29,4	15,4	20,5
		2-4 días/semana	43,5	26,6	41,4	49,5	44,4	31,5	34,8
		5-6 días/semana	18,8	12,3	31,2	12,3	8,5	14,7	14,0
		Diario: una vez	11,0	21,2	13,7	3,8	2,0	8,9	6,8
		Diario: más de una vez	5,1	19,8	10,6	2,7	2,7	13,0	7,2
	Mujer	Nunca	0,8	2,2	0,3	1,7	2,2	6,9	2,8
		<1 vez/semana	3,3	6,9	1,1	7,5	16,3	25,3	18,5
		1 vez/semana	12,4	7,2	4,4	22,7	30,6	22,0	16,0
		2-4 días/semana	38,8	27,9	40,1	50,7	37,2	22,3	32,0
		5-6 días/semana	22,6	9,4	33,2	12,7	8,8	9,6	13,8
		Diario: una vez	12,9	28,2	15,7	3,9	3,0	9,1	11,0
		Diario: más de una vez	9,1	18,2	5,2	0,8	1,9	4,7	6,1
MLG	(sig.)	Curso	,297	,951	,059	,002	,093	,217	,007
	(sig.)	Sexo	,004	,290	,103	,040	,509	<,001	,031
	(sig.)	Curso*Sexo	,227	,650	,323	,135	,203	,085	,104

Datos expresados en %.

MLG: Modelo Lineal General.

ESO: Educación Secundaria Obligatoria.

tra diferencias significativas en consumo de frutas ni para sexo ni curso. Por su parte, en el consumo de verduras solo hay diferencias significativas según el sexo ( $F_{(1)}=8,186$ ;  $p<0,01$ ;  $d$  de Cohen= $0,13$ ). Realizan mal este hábito en 1º de ESO un 22,2% de los hombres y un 17,1% de las mujeres; y en 4º de ESO un 21,6% de los hombres y un 16,5% de las mujeres (tabla 1). El consumo de carne no evidencia diferencias significativas ni por sexo ni curso. Como datos relevantes, el 42,5% de los jóvenes encuestados consume carne entre 2 y 4 días por semana y el 51,5% la consumen entre 5-6 días a la semana, por lo que se observan peores hábitos en el consumo de carne por exceso que por defecto (tabla 2). La ingesta de pescado muestra diferencias significativas según el sexo ( $F_{(1)}=4,247$ ;  $p<0,05$ ;  $d$  de Cohen= $0,13$ ) y el curso ( $F_{(1)}=0,093$ ;  $p<0,01$ ;  $d$  de Cohen= $0,20$ ). Según el sexo, realizan mal este hábito tanto en 1º como en 4º de la ESO el 25,4% y el 16,4% de los hombres y el 14,6% y 13,9% de las mujeres. Por curso, el 40,7% en 1º de ESO y el 50,1% en 4º de ESO cumple con las recomendaciones de consumir pescado entre 2 y 4 veces a la semana (ver tabla 2).

El consumo de alimentos poco saludables es elevado, ya que menos de la mitad de los adolescentes afirma tomarlos de forma ocasional (1 vez por semana o menos), tanto en la ingesta de snacks (49,3%), refrescos (46,6%) y dulces (44%). El consumo de este tipo de alimentos se categorizó como bien (consume una vez a la semana o menos), regular (consume entre 2 y 6 días a la semana) y mal (consume todos los días una o varias veces) (tabla 1). Al análisis del MLG con el consumo de snacks no evidencia diferencias significativas en sexo ni curso. En el consumo de refrescos solo se encuentran diferencias significativas en la variable sexo ( $F_{(1)}=34,79$ ;  $p<0,001$ ;  $d$  de Cohen= $0,31$ ) (tabla 2). El porcentaje de hombres que consume bien los refrescos en 1º de ESO es del 42,4% y del 31,8% en 4º de ESO; en el caso de las mujeres, no hay apenas cambio, pasando de un 56,0% a un 54,3% de 1º a 4º de ESO; por lo que los chicos consumen más refrescos que las chicas (tabla 1). Con respecto al consumo de dulces, el MLG (tabla 2) muestra que hay diferencias significativas según sexo ( $F_{(1)}=4,647$ ;  $p<0,05$ ;  $d$  de Cohen= $0,22$ ) y curso ( $F_{(1)}=7,214$ ;  $p<0,01$ ;  $d$  de Cohen= $0,17$ ). Hace un mal consumo de dulces el 12,7% de los hombres de 1º y el 14% de 4º de ESO, así como el 16,8% de las mujeres de 1º y el 17,1% de 4º de ESO (ver tabla 1).

En resumen, sólo un 11,7 % de los hombres y un 14,4% de las mujeres de 1º de ESO realizan bien al menos siete de los ocho hábitos evaluados. En el caso de 4º de ESO, esos porcentajes descienden a un 8,7% y 10,3% respectivamente. El resto de datos totales, diferenciados por sexo y curso, se pueden observar en las figuras 2 y 3 respectivamente.

## DISCUSIÓN

El hecho de que con frecuencia los adolescentes se salten el desayuno, no solo confirma la hipótesis primera, sino que

además coincide con otras investigaciones nacionales e internacionales<sup>14,17</sup>. Los resultados obtenidos según el sexo y el curso escolar son similares a los presentados a nivel nacional<sup>4</sup>. También se confirma la hipótesis tercera y cuarta, ya que hábito de saltarse el desayuno o de hacerlo de modo incompleto, es más frecuente entre las mujeres y empeora con la edad, conducta que puede estar asociada a que son ellas quienes presentan un mayor control del peso<sup>18,19</sup>. Diversos estudios<sup>14,20</sup>, señalan de importancia tener en cuenta los distintos factores sociales que influyen en la realización del desayuno en el hogar familiar, ya que la independencia y autonomía que van adquiriendo los adolescentes, les hace desayunar en ocasiones sin compañía y a veces realizan actividades simultáneamente como ver la televisión o usar el móvil disminuyendo así la calidad de esta ingesta. Se considera relevante por tanto que la familia continúe teniendo el control en el desayuno de los adolescentes<sup>21</sup>.

Los resultados obtenidos en este trabajo confirman la hipótesis segunda ya que la dieta de los adolescentes encuestados no se ajusta al patrón recomendado al igual que en distintas investigaciones realizadas en los últimos años sobre población adolescente<sup>4,22,23</sup>. En consonancia con otras investigaciones actuales<sup>24,25</sup>, el consumo de los distintos grupos de alimentos analizados no se hace con la frecuencia recomendada.

A pesar de que el consumo de frutas y verduras tiene efectos muy positivos para la salud de los jóvenes, se realiza de forma óptima en porcentajes muy bajos, más de la mitad no consume frutas a diario y la mayoría no consume verduras todos los días. Estos datos concuerdan con otros estudios realizados a nivel nacional e internacional en población adolescente<sup>26</sup>, detectándose también un mayor consumo de verduras por parte de las mujeres<sup>4</sup>.

El consumo de carne y pescado se ajusta a las recomendaciones casi en la mitad de los adolescentes. Aunque al igual que en otras investigaciones, se hace un consumo excesivo de la carne<sup>5</sup> y algo escaso del pescado<sup>26</sup>.

A pesar de que el consumo de snacks, refrescos y dulces debe ser ocasional, los datos revelan que se trata de un hábito más frecuente de lo recomendado. Especialmente preocupante es el elevado consumo de bebidas azucaradas, sobre todo en el caso de los hombres<sup>4</sup>, por la contribución directa al incremento de la obesidad infanto-juvenil<sup>27</sup>.

## CONCLUSIONES

Los adolescentes se saltan con demasiada frecuencia el desayuno o lo hacen de forma incompleta. La elección del tipo de alimentos, así como la frecuencia en el consumo de los mismos, en líneas generales, no cumple con las recomendaciones de la OMS<sup>7</sup>. Existe un mal hábito alimentario por parte de los chicos en el consumo de verduras y refrescos, y en el de las chicas con los dulces. Los hábitos alimentarios empeoran

ran conforme se incrementa la edad de los adolescentes. A tenor de estos resultados, parece necesario seguir insistiendo en la mejora de la calidad nutricional en el desayuno y en la frecuencia de consumo de los distintos grupos de alimentos entre la población adolescente.

A pesar de que este estudio presenta limitaciones como el diseño descriptivo del mismo y la no inclusión de variables como el nivel de práctica de AF, estatus ponderal e influencia parental, existen fortalezas evidentes como la elevada muestra y el tipo de muestreo realizado, la relación establecida entre diferentes grupos de alimentos y la frecuencia en el consumo, así como el interés por relacionar hábitos alimentarios con el sexo y diferentes etapas vitales para ver su evolución.

Conscientes de los beneficios que para la salud de las personas tiene la combinación de una alimentación saludable y la adherencia a la práctica de AF<sup>28</sup>, el comportamiento alimentario debe concebirse como una línea prioritaria de intervención a nivel educativo<sup>29,30</sup>. Siendo imprescindible establecer estrategias de concienciación encaminadas al establecimiento de hábitos saludables, involucrando a la familia, comunidad educativa, agentes sociales y medios de comunicación.

## BIBLIOGRAFÍA

- World Health Organization, Diet, nutrition and prevention of chronic diseases. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Ginebra; 2003.
- Basterra FJ, Bes M, Ruiz M, Gea A, Martínez MA. Prevalence of obesity and diabetes in Spanish adults 1987–2012. *Med Clin* 2017; 148:250-56.
- Estudio ALADINO 2015: Estudio de Vigilancia del Crecimiento, Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad en España 2015. Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Madrid, 2016.
- Moreno C., Ramos, P., Rivera, F., Jiménez-Iglesias A., García, I. Los estilos de vida, salud, ajuste psicológico y relaciones en sus contextos de desarrollo. Resultados del estudio HBSC-2014 en España, Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2016.
- Duke NN, Borowsky IW. Health Status of Adolescents Reporting Experiences of Adversity. *Glob Pediatr Health* 2018; 5:1-11.
- Estudio ENALIA 2012-2014: Encuesta Nacional de consumo de Alimentos en población Infantil y Adolescente. Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Madrid, 2017.
- World Health Organization (2003). Food based dietary guidelines in the who european region. WHO Regional Office for Europe: Denmark. Disponible en: [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0017/150083/E79832.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0017/150083/E79832.pdf?ua=1)
- Organización Mundial de la salud. Alimentación sana. Nota descriptiva, nº 394. Ginebra. 2015 [consultado el 28/07/17]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
- Jiménez D, Sesé MA, Huybrechts I, Cuenca M, Palacios G, Ruiz JR et al. Dietary and lifestyle quality indices with/without physical activity and markers of insulin resistance in European adolescents: the Helena study. *Br J Nutr* 2013; 110:1919-25.
- González E, Schmidt-Río J, García PA, García CJ. Análisis de la ingesta alimentaria y hábitos nutricionales en una población adolescente de la ciudad de Granada. *Nutr Hosp* 2013; 28(3): 779-86.
- Díaz T, Ficapal P, Aguilar A. Hábitos de desayuno en estudiantes de primaria y secundaria. Posibilidades para la educación nutricional en la escuela. *Nutr Hosp* 2016; 33(4):909-14.
- Szajewska H, Ruszczynski M. Systematic review demonstrating that breakfast consumption influences body weight outcomes in children and adolescents in Europe. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2010; 50(2):113-9.
- Hallström L, Labayen I, Ruiz JR, Patterson, E, Vereecken CA, Breidenassel C, et al. Breakfast consumption and CVD risk factors in European adolescents - the Helena Study Group. *Public Health Nutr* 2013; 16:1296-05.
- Vernetta M, Peláez E, Ariza L, López J. Dieta mediterránea, actividad física e índice de masa corporal en adolescentes rurales de Granada (España). *Nutr Clín Diet Hosp* 2018; 38(1):71-80.
- Moreno C, Ramos-Valverde P, Rivera F, García-Moya I, Jiménez-Iglesias A, Sánchez-Queija I, Moreno-Maldonado C. Cuestionario HBSC 2014-España. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Disponible en [https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/promocion/saludJovenes/estudioHBSC/docs/Cuestionarios/HBSC2014\\_Cuestionario\\_Alumnado.pdf](https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/promocion/saludJovenes/estudioHBSC/docs/Cuestionarios/HBSC2014_Cuestionario_Alumnado.pdf)
- Inchley J, Currie D, Young T, Samdal O, Torsheim T, Augustson L, Mathison F et al. eds. Growing up unequal: gender and socio-economic differences in young people's health and well-being. Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study: international report from the 2013/2014 survey. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2016 (Health Policy for Children and Adolescents, No. 7).
- Alfaro M, Vázquez ME, Fierro A, Rodríguez L, Muñoz MF, Herrero B. Hábitos de alimentación y ejercicio físico en los adolescentes. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2016; 18:221-9.
- Timlin MT, Pereira MA, Story M, Neumark-Stainer D. Breakfast eating and weight change in a 5 year prospective analysis of adolescents. Project EAT (Eating Among Teens). *Pediatrics* 2008; 121:638-45.
- Ramos P, Rivera F, Moreno C. Diferencias de sexo en imagen corporal, control de peso e Índice de Masa Corporal de los adolescentes españoles. *Psicothema* 2010; 22(1):77-83.
- Hammons AJ, Fiese BH. Is frequency of shared family meals related to the nutritional health of children and adolescents? *Pediatrics* 2011; 127(6):1565-74.

21. Coppinger T, Jeanes YM, Hardwick J, Reeves S. Body Mass, frequency of eating and breakfast consumption in 9-13 years-old. *J. Human Nutr Diet* 2012; 25 (1):43-9.
22. Santos RM. Dieta mediterránea en adolescentes: relación con género, localidad de residencia, nivel de actividad física y salud autopercibida. *Nutr Clín Diet Hosp* 2018;38(2):86-91.
23. Moreno LA. La alimentación del adolescente. *Mediterráneo Económico* 2015, (27):75-86.
24. Calderón A, Marrodán MD, Villarino A, Martínez JR. Valoración del estado nutricional y de hábitos y preferencias alimentarias en una población infanto-juvenil (7 a 16 años) de la Comunidad de Madrid *Nutr Hosp.* 2019; 36(2):394-404.
25. Onetti W, Álvarez L, Castillo A. Adherence to the Mediterranean diet pattern and self-concept in adolescents *Nutr Hosp.* 2019; 36(3):658-64.
26. Moreno C, Ramos P, García-Moya I, Rivera F, Jiménez-Iglesias A, Sánchez-Queija I, Paniagua C, et al. Informe comparativo de las ediciones 2002, 2006, 2010, 2014 del Estudio HBSC en España. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2016.
27. Martín N, Martínez MA, Bes M, Gea A, Ochoa MC, Martí A, et al. Sugar-sweetened carbonated beverage consumption and childhood/adolescent obesity: a case-control study. *Public Health Nutr* 2014, 31:1-9.
28. Moral-García JE, Agraso AD, Pérez JJ, Rosa A, Tárraga ML, García E, Tárraga, PJ. Práctica de actividad física según adherencia a la dieta mediterránea, consumo de alcohol y motivación en adolescentes. *Nutr Hosp.* 2019; 36(2):420-7.
29. Gil-Campos M. Reflexión sobre la evaluación en los hábitos de alimentación y actividad física en escolares. *Nutr Hosp.* 2019; 36(2):245-6.
30. Guevara RM, Urchaga JD, Sánchez-Moro E. Horas de pantalla y actividad física de los estudiantes de Educación Secundaria. *Eur J. Health Researh.* 2019; 5(2):133-43.



## Adesão de pacientes com câncer de próstata às diretrizes preventivas de recidiva da doença

### Adherence of patients with prostate cancer to preventive guidelines for disease recurrence

Costa, Thainá de Fátima Moura<sup>1</sup>; Sampaio, Helena Alves de Carvalho<sup>1</sup>; Henriques, Eliane Mara Viana<sup>2</sup>; Arruda, Soraia Pinheiro Machado<sup>1</sup>; Carioca, Antônio Augusto Ferreira<sup>2</sup>; Farias, Bianca de Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Ciências da Saúde, Universidade Estadual do Ceará - UECE.

<sup>2</sup> Centro de Ciências da Saúde, Universidade de Fortaleza - UNIFOR.

Recibido: 13/marzo/2020. Aceptado: 30/marzo/2020.

#### RESUMO

**Introdução:** O câncer de próstata é o segundo tipo de câncer que mais acomete os homens no Brasil. A idade avançada, a alimentação inadequada e o aumento do peso são fatores que interferem diretamente nos riscos de recidiva da doença.

**Objetivo:** Analisar a adesão de pacientes com câncer de próstata às diretrizes preventivas de recidiva da doença.

**Metodologia:** Estudo transversal, desenvolvido em uma unidade oncológica de referência, na cidade de Fortaleza, Ceará, Brasil. A amostra foi de conveniência, envolvendo 108 pacientes. Foram coletados dados de identificação, demográficos, socioeconômicos e dietéticos. Foram mensurados índice de massa corporal, circunferência da cintura e relação cintura-quadril. Aplicou-se o Questionário de Frequência Alimentar Elsa Brasil e os dados nutricionais foram avaliados segundo recomendações do *World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research*.

**Resultados:** A maioria dos pacientes são idosos (77,8%), com até 8 anos de escolaridade (79,6%), recebendo até 3 salários mínimos (76,9%), casados (80,6%), católicos (86,1%) e, além do câncer, a hipertensão arterial foi a afecção mais

presente (30,5%). Há alta proporção de excesso de peso (50%) e de acúmulo de gordura abdominal, estimado pela circunferência da cintura (67,6%) e relação cintura/quadril (85,2%). Observou-se que a melhor adesão foi quanto ao consumo de produtos lácteos (86,11%), bebida alcoólica (83,3%), frutas e hortaliças não amiláceas (61,1%) e carnes vermelhas/processadas (50,9%), enquanto a pior adesão foi relativa à ingestão de bebidas açucaradas (5,5%), cálcio (14,8%) e estado nutricional (índice de massa corporal, circunferência da cintura e relação cintura-quadril).

**Conclusão:** Os pacientes não aderem à maioria das recomendações do *World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research*, necessitando da realização de ações de aconselhamento nutricional a fim de contribuir para a redução do risco de recidiva.

#### PALAVRAS-CHAVE

Câncer de Próstata. Recomendações Dietéticas. Consumo Alimentar. Excesso de Peso. Antropometria.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Prostate cancer is the second most common form of cancer in men in Brazil. Old age, inadequate diet and weight gain are factors that directly interfere with the risk of recurrence of the disease.

**Objective:** To analyze the adhesion of patients with prostate cancer to the preventive guidelines for recurrence of the disease.

#### Correspondencia:

Thainá de Fátima Moura Costa  
thaynamoura1995@gmail.com

**Methodology:** Cross-sectional study, developed at a referral oncology unit, in the city of Fortaleza, Ceará, Brazil. The sample was of convenience, involving 108 patients. Identification, demographic, socioeconomic and dietary data were collected. Body mass index, waist circumference and waist-hip ratio were measured. The Food Frequency Questionnaire Elsa Brasil was applied and the nutritional data were evaluated according to recommendations of the World Cancer Research Fund / American Institute for Cancer Research.

**Results:** The majority of patients were elderly (77,8%), with up to 8 years of schooling (79,6%), receiving up to 3 minimum wages (76,9%), married (80,6%), catholics (86,1%) and, in addition to cancer, arterial hypertension was the most present condition (30,5%). There is a high proportion of excess weight (50%) and accumulation of abdominal fat, estimated by waist circumference (67,6%) and waist / hip ratio (85,2%). It was observed that the best adherence was the consumption of dairy products (86,11%), alcoholic beverage (83,3%), non-starchy fruits and vegetables (61,1%) and red / processed meats (50,9%), while the worst adherence was relative to intake of sugary drinks (5,5%), calcium (14,8%) and nutritional status (body mass index, waist circumference and waist-to-hip ratio).

**Conclusion:** Patients do not adhere to most of the recommendations of the World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research, requiring nutritional counseling actions in order to contribute to the reduction of the risk of relapse.

## KEYWORDS

Prostate Cancer. Dietary Recommendations. Food Consumption. Overweight. Anthropometry.

## ABREVIATURAS

- AICR: American Institute for Cancer Research.
- CC: Circunferência da Cintura.
- CDC: Centers for Disease Control and Prevention.
- DP: Desvio Padrão.
- IMC: Índice de Massa Corpórea.
- POF: Pesquisa de Orçamentos Familiares.
- QFA: Questionário de Frequência Alimentar.
- RCQ: Razão Cintura/Quadril.
- SM: Salário Mínimo.
- SUS: Sistema Único de Saúde.
- WCRF: World Cancer Research Found.
- WHO: World Health Organization.

## INTRODUÇÃO

O câncer de próstata é o segundo tipo de câncer com maior incidência em homens no Brasil, atrás apenas do câncer de pele não-melanoma, e o quarto mais comum a nível mundial<sup>1,2</sup>.

A incidência dessa neoplasia no Brasil foi estimada, para o biênio 2018-2019, em aproximadamente 68.200 novos casos, no qual o risco estimado é correspondente a 66,12 novos casos para cada 100 mil homens<sup>3</sup>. As estimativas mundiais correspondem a cerca de 1.276.106 milhões de novos casos em 2018, sendo 84.992 novos casos no Brasil<sup>1</sup>.

Os fatores de risco da doença estão associados à idade avançada, ocorrendo principalmente em homens com idade acima de 50 anos; ao histórico familiar, sendo os indivíduos duas vezes mais predispostos a desenvolverem a doença caso possuam algum parente de primeiro grau que tenha tido câncer com menos de 60 anos; à dieta inadequada, rica em açúcares, alimentos refinados e gorduras saturadas; ao tabagismo; ao sedentarismo; à obesidade e à raça/etnia, afetando mais os negros do que os brancos, assim como apresentando um caráter de maior agressividade nessas pessoas<sup>3,4</sup>. Adicionalmente, segundo o *World Cancer Research Fund* (WCRF) e o *American Institute for Cancer Research* (AICR), há evidências que mostram que a altura elevada, o maior consumo de produtos lácteos, as dietas elevadas em cálcio, e a baixa concentração plasmática de selênio e de tocoferol (vitamina E) contribuem com o aumento do risco da doença<sup>5</sup>.

As recomendações dietéticas para a prevenção do câncer de próstata, segundo o WCRF/AICR<sup>5</sup>, envolvem o incentivo ao consumo de cereais integrais, leguminosas, hortaliças e frutas; consumo moderado de carne vermelha, evitando as carnes processadas; uso limitado de bebidas açucaradas, evitar bebidas alcoólicas e alimentos processados ricos em gordura, amido e açúcar, além da limitação do uso de suplementos nutricionais, exceto se indicados. Quanto às demais recomendações há o estímulo à prática de atividade física e a manutenção de um estado nutricional adequado. Todas essas recomendações são indicadas também para os sobreviventes da doença, a fim de evitar recidiva.

## OBJETIVO

Analisar a adesão de pacientes com câncer de próstata às diretrizes preventivas de recidiva da doença.

## METODOLOGIA

O estudo é analítico, de caráter transversal, com abordagem quantitativa. A coleta de dados foi realizada no período de março a novembro de 2017. A pesquisa foi feita com homens portadores de câncer de próstata em uma unidade oncológica de referência, na cidade de Fortaleza, Ceará, sendo 90% dos pacientes atendidos pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

A amostra foi de conveniência, incluindo 108 pacientes que esperavam pelo atendimento e aceitaram o convite para participação na pesquisa. Foram incluídos homens com idade maior ou igual a 18 anos, que não apresentassem câncer em qualquer outro sítio anatômico e que apresentassem condições físicas e/ou mentais que não limitassem a obtenção dos dados.

Foram coletados dados de identificação, demográficos, socioeconômicos e dietéticos. Somando-se a isso, foram aferidas as medidas antropométricas peso, altura, circunferência da cintura (CC) e circunferência do quadril (CQ), sendo calculados o índice de massa corporal (IMC) e a razão cintura/quadril (RCQ).

O peso foi mensurado em balança mecânica da marca Filizola®, com capacidade para 150 kg e precisão de 100g, e a altura foi aferida em estadiômetro acoplado à balança com precisão de 0,1 cm e 2m de extensão máxima. As medidas das circunferências da cintura e do quadril foram aferidas em fita métrica metálica da marca Sanny®, flexível e inelástica, com precisão de 0,1cm e 2m de extensão com divisão da escala em milímetros. Para mensuração das medidas antropométricas citadas utilizou-se o protocolo do *Centers for Disease Control and Prevention* – CDC<sup>6</sup>.

A classificação do IMC dos pacientes adultos (< 60 anos) ocorreu conforme as recomendações da *World Health Organization* – WHO<sup>7</sup>, agrupando-se os diferentes graus de obesidade em uma única categoria: magreza, menor que 18,50 kg/m<sup>2</sup>; eutrofia, 18,50 a 24,99 kg/m<sup>2</sup>; sobrepeso, 25 a 29,99 kg/m<sup>2</sup>; e obesidade, igual ou maior que 30 kg/m<sup>2</sup>. No caso de idosos (≥ 60 anos), de acordo com a Organização Panamericana de Saúde – OPAS<sup>8</sup>, o IMC foi classificado em baixo peso, menor ou igual a 23 kg/m<sup>2</sup>; eutrofia, entre 23 e 28 kg/m<sup>2</sup>; sobrepeso, maior ou igual a 28 e menor que 30kg/m<sup>2</sup>; e obesidade, maior ou igual a 30kg/m<sup>2</sup>.

O ponto de corte considerado adequado para a CC foi correspondente a menor que 94cm e para RCQ menor que 0,90<sup>5</sup>, como indicativo de ausência de acúmulo de gordura abdominal.

O consumo alimentar dos pacientes foi investigado por meio do Questionário de Frequência Alimentar (QFA) Elsa Brasil<sup>9</sup> validado para o País, baseado no consumo habitual dos últimos 12 meses. O instrumento do estudo apresenta 114 itens alimentares divididos em 7 grupos: pães, cereais e tubérculos; frutas, frutas secas e em calda; verduras, legumes e leguminosas; ovos, carnes, leites e derivados; massas; doces; e bebidas.

Os alimentos relatados pelos pacientes foram transformados em quantidades diárias de consumo, conforma as tabelas desenvolvidas pela Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE<sup>10</sup> e por Pinheiro *et al.*<sup>11</sup>. Os dados foram então inseridos

no Programa Dietwin Plus, versão 3090, para cálculo da composição nutricional da dieta individual.

Os dados nutricionais (antropométricos e dietéticos) foram avaliados de acordo com o preconizado pelo WCRF/AICR<sup>5</sup>:

- ✓ IMC: 18,50 a 24,99 kg/m<sup>2</sup> (independente da faixa etária);
- ✓ Circunferência da cintura: menor que 94 cm;
- ✓ Fibras: consumo diário de pelo menos 30g;
- ✓ Frutas e hortaliças: consumo diário de pelo menos 400g, não incluindo as hortaliças amiláceas;
- ✓ Carnes vermelhas e processadas: consumo máximo de 500g/semana;
- ✓ Evitar o consumo de bebidas açucaradas;
- ✓ Não consumir bebidas alcoólicas;
- ✓ Produtos lácteos: consumo máximo de 400g/dia;
- ✓ Cálcio: consumo máximo de 400mg/dia.

A análise de dados foi realizada por meio de estatística descritiva, sendo utilizadas medidas de tendência central (média), e medidas de dispersão (desvio-padrão), além das frequências absolutas e percentuais.

Este estudo faz parte de um estudo multicêntrico, "Avaliação do letramento em saúde - adaptação transcultural e validação do *Health Literacy Questionnaire* (HLQ) para o português brasileiro", e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Goiás, sob o número do CAAE: 59485816.9.1001.5078. Cada participante assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para participar da pesquisa.

## RESULTADOS

A média de idade dos pacientes foi 70 ± 8,89 anos, variando entre 47 e 91 anos. Os entrevistados foram caracterizados segundo variáveis demográficas e socioeconômicas (Tabela 1).

Houve um predomínio de homens entre 60 e 80 anos de idade (77,8%), com até 8 anos de escolaridade (79,6%), renda familiar até 3 salários mínimos (76,9%), casados (80,6%) e católicos (86,1%).

Observou-se 50% de presença de excesso de peso (sobrepeso/obesidade) entre os homens avaliados (Tabela 2). Somando-se a isso, além do câncer, verificou-se a presença de hipertensão arterial em 30,5% dos pacientes (Tabela 3).

A Tabela 4 mostra a proporção de homens que atendem às recomendações do WCRF/AICR (2018) e as médias e desvios-padrão das variáveis analisadas. Observou-se que há uma melhor aderência relativa ao consumo de bebida alcoólica,

**Tabela 1.** Distribuição dos pacientes com câncer de próstata avaliados (n = 108), segundo variáveis demográficas e socioeconômicas. Fortaleza, Brasil, 2019.

Variáveis	N	%
<b>Idade</b>		
< 60 anos	10	9,3
60 a 80 anos	84	77,8
> 80 anos	14	12,9
<b>Estado Civil</b>		
Casado	87	80,6
Não casado	21	19,4
<b>Escolaridade</b>		
≤ 8 anos	86	79,6
9 – 11 anos	15	13,9
≥ 12 anos	7	6,5
<b>Renda Familiar (SM)<sup>1</sup></b>		
≤ 1 SM	33	30,6
1 – 3 SM	50	46,3
> 3 SM	25	23,1
<b>Religião</b>		
Católica	93	86,1
Não Católica	15	13,9

<sup>1</sup>SM: Salário Mínimo em 2018 (R\$ 954,00).

**Tabela 2.** Distribuição dos pacientes com câncer de próstata avaliados (n = 108) segundo estado nutricional<sup>1</sup>. Fortaleza, Brasil, 2019.

Estado nutricional	N	%
Magreza	16	14,8
Eutrofia	38	35,2
Sobrepeso	25	23,1
Obesidade	29	26,9

<sup>1</sup>Determinado através do índice de massa corporal (adultos: WHO, 1998; idosos: OPAS, 2002).

**Tabela 3.** Distribuição dos pacientes com câncer de próstata avaliados segundo doenças presentes além do câncer de próstata (n = 108). Fortaleza, Brasil, 2019.

Variáveis	N	%
<b>Doenças presentes além do câncer</b>		
Hipertensão Arterial	33	30,5
Diabetes	11	10,2
Dislipidemias	9	8,3
Problemas Cardíacos	5	4,6
Outras <sup>1</sup>	3	2,8

<sup>1</sup>Gastrite (1); Artrite (1); Depressão (1).

láticos, frutas e hortaliças e carnes vermelhas/processadas. A pior adesão foi quanto à ingestão de bebidas açucaradas. Destaca-se que a presença de inadequação referente ao IMC é maior, considerando as recomendações citadas, pois estas não discriminam adultos e idosos.

## DISCUSSÃO

Um dos principais fatores de risco do câncer de próstata é a idade avançada, sendo maior a incidência e mortalidade após 50 anos de idade<sup>12</sup>, de forma que a maior proporção de idosos (90,74%) encontrada no presente estudo era esperada. O perfil demográfico e socioeconômico dos pacientes avaliados caracteriza uma população de baixa renda, na qual este câncer é mais comum<sup>13</sup>.

Um fator de risco comum no paciente oncológico é o surgimento de hipertensão arterial, diabetes mellitus e doenças cardiovasculares<sup>14</sup>. Com base no estudo realizado com pacientes idosos oncológicos de um hospital de referência, verificou-se uma prevalência principalmente de hipertensão arterial (60,1%), seguido de diabetes mellitus (19,4%), o que se encontra associado à má ingestão alimentar e estado nutricional inadequado<sup>15</sup>. Em relação a isso, no presente estudo, além do câncer, a hipertensão arterial também esteve presente, mas a proporção de pacientes diabéticos foi baixa, assim como foi baixa a presença de outras doenças. Com relação a isso, a hipertensão arterial é uma comorbidade frequente em pacientes com câncer, devido ao uso de medicamentos da quimioterapia como Bevacizumabe, Sorafenibe e Sunitinibe, que aumentam essa incidência, assim como o uso de eritropoietina e corticoides que podem aumentar a pressão arterial<sup>14</sup>. No entanto não se investigou o tipo de medicação em uso pelos pacientes avaliados.

Há poucos estudos que avaliaram a aderência às recomendações do WCRF/AICR<sup>5</sup> por pacientes com câncer de prós-

**Tabela 4.** Proporção de adesão às recomendações do WCRF/AICR<sup>1</sup> pelos pacientes com câncer de próstata avaliados (n = 108), quanto a variáveis antropométricas e dietéticas, com média e desvio-padrão de cada variável. Fortaleza, Brasil, 2019.

Variáveis	N	%	Média	Desvio padrão
IMC <sup>2</sup> (kg/m <sup>2</sup> )	38	35,2	27,49	4,41
CC <sup>3</sup> (cm)	35	32,4	98,42	11,30
RCQ <sup>4</sup>	16	14,8	0,99	0,07
Fibras (g/dia)	27	25,0	25,97	15,87
Frutas e hortaliças (g/dia)	66	61,1	566,51	390,10
Carne vermelha e processada (g/semana)	55	50,9	658,44	574,06
Bebidas açucaradas (g/dia)	6	5,5	364,64	345,26
Bebidas alcoólicas (g etanol/dia)	90	83,3	18,58	124,80
Cálcio (mg/dia)	16	14,8	828,98	527,18
Produtos lácteos (g/dia)	93	86,1	240,46	262,31

<sup>1</sup>World Cancer Research Found (WCRF)/American Institute for Cancer Research (AICR); <sup>2</sup>IMC: Índice de Massa Corporal; <sup>3</sup>CC: Circunferência da Cintura; <sup>4</sup>RCQ: Relação Cintura-Quadril.

tata. Destaque-se que estas são recentes, mas alguns estudos que tiveram o mesmo desenho metodológico, realizaram comparações com as preconizações anteriores deste órgão, realizadas em 2007<sup>16</sup>. Por outro lado, muitas das recomendações de 2007 foram mantidas em 2018<sup>5,16</sup>. Alguns achados encontrados na literatura serão aqui apresentados, para viabilizar comparações com os presentes resultados.

Foi alta a prevalência de pacientes com excesso de peso entre os homens avaliados, com presença de gordura abdominal, o que tanto aumenta o risco para o desenvolvimento de outras doenças crônicas não transmissíveis, como aumenta o risco de recidiva e de mortalidade entre eles<sup>5</sup>.

Estudo anterior, realizado também no Ceará, com 211 pacientes idosos (60-97 anos), portadores do câncer de próstata, identificou obesidade em 15,2% e sobrepeso em 33,4%, com alta proporção de obesidade abdominal, apontando médias de IMC de 25,40 kg/m<sup>2</sup> e de CC de 96,54 cm<sup>17</sup>. Os dados mostram que a situação é similar, mesmo após este tempo decorrido.

Estudo semelhante ao aqui desenvolvido, de Thederan *et al.*<sup>18</sup> avaliou a aderência às recomendações do WCRF/AICR<sup>5</sup> por 2227 homens portadores de câncer de próstata. Os autores não avaliaram CC e RCQ, mas constataram que, em relação ao IMC, 67,3% deles estavam com valores acima da faixa recomendada.

Quanto à ingestão alimentar, observou-se elevado consumo de frutas e hortaliças não-amiláceas, com a maioria dos pacientes aderindo à recomendação. É possível que tenha ocor-

rido influência do serviço de atendimento, dando orientações sobre dieta saudável. Também é possível que tenha havido maior consumo de frutas e hortaliças pela maior aceitação, no caso de pacientes que realizavam quimioterapia. As duas situações foram relatadas pelos entrevistados (dados não mostrados), embora o objetivo do estudo não fosse investigar determinantes de consumo alimentar. No estudo de Cordeiro *et al.*<sup>19</sup> realizado com pacientes com câncer de próstata em tratamento em uma outra instituição de referência do Ceará, notou-se, diferente do presente estudo, que a ingestão de frutas e hortaliças era inadequada na maioria dos idosos, tanto em frequência quanto em quantidade.

Um outro estudo, que avaliou aderência às recomendações anteriores do WCRF/AICR<sup>16</sup>, investigando 2152 homens portadores de câncer de próstata, detectou adesão semelhante à do presente estudo, de 63,1%, para o consumo de frutas e hortaliças não amiláceas<sup>20</sup>. As recomendações deste órgão, para estes dois grupos alimentares, eram iguais às atuais<sup>5,16</sup>.

Destacou-se nesse estudo que, embora o consumo de frutas e hortaliças tenha sido alto pela maioria dos pacientes, o consumo dietético de fibras ficou abaixo da recomendação diária, com a média de 25,97 g/dia e com baixa proporção de aderência. Assim, a boa quantidade de frutas e hortaliças não foi suficiente para suprir a demanda de fibras. No estudo de Thederan *et al.*<sup>18</sup>, já citado, a quantidade de fibras preconizada foi atendida por apenas 14,2% do grupo investigado, com média de 22,43g/dia.

A média encontrada, referente ao consumo de carnes vermelhas e processadas, de 658,44, está acima da recomendação, mas uma maioria dos pacientes avaliados atende à preconização de até 500g/semana. O estudo de Arab *et al.*<sup>20</sup> chegou a resultados semelhantes, com média de consumo de carnes vermelhas/processadas de 632g/semana, mas com menor proporção de aderentes (38,5%). Em um outro estudo a adesão à ingestão adequada de carnes vermelhas/processadas, foi de apenas 3,6%<sup>21</sup>, enquanto no estudo de Thederan *et al.*<sup>18</sup> chegou a 24,6%.

O alto consumo de bebidas açucaradas, configurado pela baixa aderência às recomendações foi o dado mais preocupante encontrado, principalmente considerando-se que a maioria está com excesso ponderal e acúmulo de gordura abdominal. No estudo de Thederan *et al.*<sup>18</sup>, ninguém conseguiu aderir à recomendação do WCRF/AICR<sup>5</sup>. Em outro estudo, a aderência às recomendações foi de 12,2%, de acordo com o WCRF/AICR<sup>16</sup>, que também preconiza evitar o consumo<sup>19</sup> e, com este mesmo parâmetro, Er *et al.*<sup>21</sup> encontraram resultado melhor, de 45,1% de aderência.

Já o consumo de bebida alcoólica foi o item que teve a melhor aderência, o que é muito favorável, dado o risco representado por este consumo para neoplasias de outros sítios anatômicos, como de boca, esôfago, estômago, fígado, colorretal e mama. Especificamente para o câncer de próstata, as pesquisas ainda são inconclusivas, mas o WCRF/AICR<sup>5</sup> recomenda como medida preventiva geral, tanto do câncer, como de sua recidiva, abolir a ingestão de bebidas alcoólicas. Em sua recomendação anterior, o WCRF/AICR<sup>16</sup> permitia a ingestão de até 20g de etanol/dia e no estudo de Arab *et al.*<sup>20</sup>, considerando esta quantidade, o percentual de aderência foi de 84,2%, enquanto outro estudo mostra a adesão de 54,7% para a mesma recomendação<sup>21</sup>. Em estudo mais recente, mas mantendo ingestão permitida de etanol de até 20g/dia, a adesão foi de 61,7%<sup>18</sup>.

A ingestão de laticínios e cálcio merece uma discussão diferente, pois a recomendação para portadores de câncer de próstata está em desacordo com as recomendações para a população saudável. Para a população em geral, recomenda-se que a ingestão diária de cálcio seja de 1200mg para homens a partir de 51 anos<sup>22</sup>, sendo que em termos de alimentação, o grupo mais recomendado para facilitar atingir esta quantidade é o do leite e derivados. No presente estudo, a quantidade de cálcio na dieta da maioria dos pacientes ultrapassou a recomendação diária do WCRF/AICR<sup>5</sup>, chegando à média de consumo de 828,98 mg/dia, mas abaixo da recomendação para a população. Esses pacientes precisam ser acompanhados quanto às repercussões de uma baixa ingestão de cálcio, como risco de osteoporose<sup>23</sup>, mas eles não devem elevar o consumo e, sim, reduzir o mesmo para o patamar dos 400mg, como forma de reduzir o risco de recidiva. Constatou-se elevada proporção de pacientes que atenderam as recomendações de baixo consumo de produtos lácteos,

86,11%. Esta ingestão mais baixa, concordante com a preconização do WCRF/AICR<sup>5</sup>, era esperada, pois a quantidade de cálcio na dieta, embora acima do limiar desejável, evidencia baixa presença de fontes alimentares de cálcio. Thederan *et al.*<sup>18</sup> encontraram média de consumo de laticínios de 237,53(156,19) g/dia, mas o cálcio não foi analisado. Em pesquisa realizada por ER *et al.*<sup>21</sup>, a adesão para o consumo de cálcio foi de 89,2%, mas considerando uma recomendação de consumo menor de 1500 mg/dia.

O presente estudo apresenta algumas limitações, como o uso do QFA, que pode superestimar as quantidades de alimentos consumidos, além de depender da memória dos pacientes. Além disso, o fato de ser um estudo transversal traz as limitações inerentes a este tipo de estudo. Por outro lado, o estudo traz a contribuição de avaliar aspectos nutricionais de interesse na prevenção da recidiva do câncer de próstata, além de fazer uma análise atualizada da situação, pois as últimas diretrizes do WCRF/AICR (2018)<sup>5</sup> são recentes e ainda há poucos estudos com enfoque neste último documento.

## CONCLUSÃO

Os pacientes avaliados não aderem à maioria das recomendações do WCRF/AICR (2018), sendo prevalente o excesso de peso associado à presença de gordura abdominal, com uma dieta representada por inadequações quanto a fibras, bebidas açucaradas, carnes vermelhas e processadas e cálcio. Fundamental, ainda, o acompanhamento dos mesmos quanto ao uso de laticínios e cálcio, analisando-se riscos de se restringir ou não este consumo.

## AGRADECIMENTOS

A todos os pacientes que participaram da pesquisa e profissionais que tornaram possível a realização do estudo.

## REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. International Agency for Research on Cancer. GLOBOCAN 2018: New global cancer data suggests that the global cancer burden has risen to 18.1 million cases and 9.6 million cancer deaths. [Internet]. Lyon: IARC, 2018. [citado 2019 jan 10]. Disponível em: <https://www.uicc.org/new-global-cancer-data-globocan-2018>.
2. Marín de Mas I, Aguilar E, Zodda E, Balcells C, Marin S, Dallmann G *et al.* Model-driven discovery of long-chain fatty acid metabolic reprogramming in heterogeneous prostate cancer cells. *PLoS Comp Biol.* 2018; 14(1): 1-21.
3. Brasil. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Estimativa 2018: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2018.
4. Braga SFM, Souza MC, Oliveira RR, Andrade ELG, Acúrcio FA, Cherchiglia ML. Sobrevida e risco de óbito de pacientes após tratamento de câncer de próstata no SUS. *Rev Saúde Pública* 2017; 51(46): 1-10.

5. World Cancer Research Fund; American Institute for Cancer Research. Diet, nutrition, physical activity and prostate cancer. [Internet]. Londres: WCRF, 2018. [citado 2019 jan 10]. Disponível em: <https://www.wcrf.org/sites/default/files/Prostate-cancer-report.pdf>.
6. Centers for Disease Control and Prevention. National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES): Anthropometry Procedures Manual. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2013.
7. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva: WHO, 1998.
8. Organização Pan-Americana da Saúde. Encuesta Multicêntrica: salud, bien estar y envejecimiento (SABE) en América Latina y el Caribe. Washington: OPAS, 2002.
9. Molina MDCB, Bensenõr LOC, Velasquez-Melendez G, Drehmer M, Pereira TSS, Faria CP *et al.* Reprodutibilidade e validade relativa do Questionário de Frequência Alimentar do ELSA-Brasil. *Cad Saúde Pública* 2013; 29(2): 379-389.
10. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Diretoria de Pesquisas. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.
11. Pinheiro ABV, Lacerda EMA, Benzecry EH, Gomes MCS, Costa VM. Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras. 5. ed. São Paulo: Atheneu, 2009.
12. Howlander N, Noone AM, Krapcho M, Miller D, Brest A, Yu M *et al.* SEER Cancer Statistics Review, 1975-2016. Bethesda: National Cancer Institute, 2018.
13. National Collaborating Centre for Cancer. Prostate Cancer: diagnosis and treatment. National. London: Institute for Health and Care Excellence, 2014.
14. Souza VB, Silva EN, Ribeiro ML, Martins WA. Hipertensão Arterial no Paciente com Câncer. *Arq Bras Cardiol.* 2015; 104(3): 246-252.
15. Oliveira LPM, Anunciação TA, Costa MLV. Estado Nutricional de Idosos Oncológicos por meio de Diferentes Métodos. *Rev Bras Cancerol.* 2018; 64(2): 209-215.
16. World Cancer Research Fund; American Institute for Cancer Research. Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a global perspective. [Internet]. Washington: AICR, 2007. [citado 2019 jan 10]. Disponível em <<https://www.wcrf.org/sites/default/files/english.pdf>>.
17. Arruda PM, Lima WO, Sampaio AC. Obesidade abdominal em idosos portadores de câncer de próstata do Ceará, Brasil. *Nutr Clín Diet Hosp.* 2013; 33(2): 23-29.
18. Thederan I, Chandrasekar T, Tennstedt P, Kuehl L, Sorbe C, Tilki D *et al.* Poor Adherence to International Cancer Prevention Recommendations Among Patients With Prostate Cancer: First Results From the MARTINI-Lifestyle Cohort. *European Urology Focus* 2019; (19): 1-6.
19. Cordeiro, MD, Arruda SPM, Sampaio HAC, Lima JWO, Carvalho CA, Fonsêca PCA *et al.* Fatores associados ao consumo de frutas e hortaliças por idosos portadores de câncer de próstata. *BRASPEN J.* 2017; 32(2): 108-13.
20. Arab L, Su J, Steck SE, Ang A, Fontham ET, Bensen JT *et al.* Adherence to World Cancer Research Fund/ American Institute for Cancer Research Lifestyle Recommendations Reduces Prostate Cancer Aggressiveness Among African and Caucasian Americans. *Nutr Cancer.* 2013; 65(5): 633-643.
21. Er V, Lane JA, Martin RM, Emmett P, Gilbert R, Avery KN *et al.* Adherence to dietary and lifestyle recommendations and prostate cancer risk in the prostate testing for cancer and treatment (ProtecT) trial. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2014; 23(10): 2066-2077.
22. Institute of Medicine. DRI Dietary Reference Intakes: Applications in Dietary Assessment. Washington: National Academies Press (US), 2000.
23. Rodrigues IG, Barros MBA. Osteoporose autorreferida em população idosa: pesquisa de base populacional no município de Campinas, São Paulo. *Rev Bras Epidemiol.* 2016; 19(2): 294-306.

## **Relación entre seguridad alimentaria y estado nutricional: abordaje de los niños indígenas del norte del Valle del Cauca, Colombia**

### **Relationship between food security and nutritional status: in indigenous children in north of Valle del Cauca, Colombia**

Cortázar, Paola Amanda; Giraldo, Nathalia; Perea, Leidy; Pico Fonseca, Sayda Milena

*Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte, Cali-Colombia.*

Recibido: 29/octubre/2019. Aceptado: 2/marzo/2020.

#### **RESUMEN**

**Introducción:** La seguridad alimentaria (SA) es el acceso físico, social y económico a los alimentos suficientes en calidad nutricional, cantidad e inocuidad, que conlleven a una vida sana y activa. La falta de SA genera malnutrición. Los grupos sociales más vulnerables son los indígenas y sus niños.

El presente estudio tuvo como **objetivo** describir la relación entre el nivel de seguridad alimentaria y el estado nutricional de los niños de una comunidad indígena Embera Chamí del Valle del Cauca.

**Metodología:** Se seleccionaron hogares con niños entre 1 y 5 años y se aplicó encuesta sociodemográfica, la Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA); se tomaron medidas antropométricas (peso, talla y perímetro cefálico).

**Resultados:** Todos los hogares se encontraron en algún grado de inseguridad alimentaria (IA), el 78,7% se encontraba en IA severa, el 12,7% en IA moderada y el 8,5% en IA leve. Referente al estado nutricional con retraso en talla se encontró el 68,33% de los menores, con desnutrición aguda moderada o severa el 10% de los niños. Para la rela-

ción entre IA y estado nutricional se evidenció que en los hogares con IA severa 6 niños (10%) tienen desnutrición aguda y 41 niños (68,33%) tienen retraso en talla.

#### **PALABRAS CLAVE**

ELCSA, Seguridad alimentaria, comunidad indígena, estado nutricional, alimentos, cultura, Embera Chamí.

#### **ABSTRACT**

**Introduction:** Food security (FS) is defined as physical, social and economic access to sufficient food in nutritional quality, quantity and safety; If this is the first time this occurs, malnutrition especially in the most vulnerable social groups such as indigenous people and children of these communities.

The **objective** of the study is to describe the relationship between the level of food security and the nutritional status of children from an Embera Chamí indigenous community in Valle del Cauca, Colombia.

**Methodology:** Homes with children between 1 and 5 years were selected; to which a sociodemographic survey was applied, the Latin American and Caribbean Scale of Food Security (ELCSA) and anthropometric measures were taken (weight, height and cephalic perimeter). Data were analyzed in STATA.

**The results** All households were enrolled in Food insecurity (FI), 78.7% were found in severe FI, 12.7% in moderate FI and 8.5% in low FI. With regard to nutritional status, weight-for-height it was found that 6.3% of homes have at

#### **Correspondencia:**

Sayda Milena Pico Fonseca  
sayda.pico@endeporte.edu.co



least one child with severe acute malnutrition. For the relationship between FI and nutritional status, 60 children were taken into account, evidencing that: 2 of the 3 children who were in severe acute malnutrition presented severe FI (3.33%) and the other child FI low (1.66%); Of the 41 children who had severe chronic malnutrition, 32 had severe FI (53.3%), 5 moderate FI (8.33%) and 4 low FI (6.66%).

## KEYWORDS

Food security, ELCSA, indigenous community, nutritional status, food, culture, Embera Chamí.

## INTRODUCCIÓN

La seguridad alimentaria de acuerdo a las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) se refiere a la disponibilidad, el acceso y aprovechamiento biológico que los hogares y las personas puedan tener de los alimentos. Esta existe cuando las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana; comprende 4 dimensiones: la disponibilidad, el acceso, la utilización y la estabilidad<sup>1,2</sup>. A nivel mundial los niveles de hambre habían disminuido hasta el año 2017 - 2018, donde se presentó un aumento en la cifra, situándose en 821 millones de personas que no saben cuándo volverán a comer<sup>3</sup>. En América Latina, Chile es uno de los pocos países que no presenta indicadores de desnutrición debido a políticas aplicadas desde 1960<sup>4</sup>. En Colombia debido al conflicto armado prolongado, las poblaciones rurales y las comunidades indígenas se han visto sometidas de forma más prevalente a la inseguridad alimentaria (IA), situación paradójica debido a que el país se caracteriza por la diversidad de alimentos que se pueden encontrar<sup>5</sup>. La Encuesta Nacional de la Situación Nutricional (ENSIN) del 2015 reflejó esta realidad en los pueblos indígenas, encontrando retraso en talla, deficiencia de hierro, vitamina A y Zinc en menores de 5 años<sup>6</sup>. En el Valle del Cauca la comunidad Embera Chamí es una población indígena de gran aglomeración, ubicados en distintas comunidades andinas en el curso del río Garrapatas y San Quinini, y cuyas actividades principales de supervivencia abarcan la producción agrícola, la caza y la pesca. Aunque el grueso general de la población indígena colombiana aporta a las cifras de desnutrición infantil, no se encuentran estudios que permitan identificar, caracterizar y diagnosticar el nivel de seguridad alimentaria de las familias que componen esta comunidad en particular<sup>7</sup>. Determinar el nivel de seguridad alimentaria en la comunidad Embera Chamí es por tanto, una investigación necesaria para visibilizar las problemáticas subyacentes de alimentación y pobreza que afectan la población indígena del Valle del Cauca y fue el objetivo de este estudio aportar a la comprensión del tema, además de rela-

cionar los niveles de inseguridad alimentaria con el estado nutricional de los niños y niñas entre 1 y 5 años de la comunidad en 2017 - 2018.

## METODOLOGÍA

Se realizó una investigación de corte transversal siguiendo la guía STROBE-nut para reporte de resultados<sup>8</sup>. Este estudio se realizó en tres asentamientos del núcleo indígena Embera Chamí ("La Cabaña", "La Chucha" y Cañada Honda), cuyo resguardo está ubicado en la zona rural del municipio del Dovio en el norte del Valle del Cauca, Colombia<sup>9</sup>. Previo a la ejecución del estudio, el protocolo recibió aval del comité de ética de la Escuela Nacional del Deporte, además de la aprobación por parte del cabildo indígena del resguardo. A cada participante adulto le fue explicada la investigación y los procedimientos a realizar, y firmaron consentimiento informado; posteriormente dieron su asentimiento informado.

La población objeto fueron todas las familias con menores entre 1 y 4 años, 11 meses y 29 días que hicieran parte de estos asentamientos. Si la persona encargada de responder la encuesta no presentaba el documento de identificación, no era mayor de edad, no firmaba el consentimiento ni brindaba el asentimiento informado o el menor estaba en situación de discapacidad (discapacidad física, lesión medular, parálisis cerebral o síndrome de Down), el menor era excluido del estudio.

Se aplicó la Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA)<sup>10</sup>, una encuesta sociodemográfica para la caracterización de la población y se realizó una evaluación del estado nutricional de los menores. El peso en los menores de 2 años se tomó con una báscula pediátrica digital marca Health o Meter modelo 553KL de China; para los niños mayores de 2 años se realizó con una báscula de piso marca Seca, modelo 200KG de Alemania y para la toma de la talla para los menores de 2 años se realizó con un infantómetro portátil marca Seca, modelo 210 de Alemania, un tallímetro de fabricación propia para los mayores de 2 años y una cinta métrica marca Cescorf debidamente calibrados.

La clasificación del estado nutricional de los niños se realizó por medio del software "WHO Anthro" versión 3.2.2 de enero de 2011 de la OMS<sup>5</sup>. La relación de las variables se calculó con el coeficiente de correlación de Spearman.

## RESULTADOS

De los tres asentamientos Embera Chamí estudiados en el municipio del Dovio participaron 47 hogares con 60 niños que cumplían los criterios de selección. Todos los niños participaron del estudio de los meses de noviembre 2017 a enero del 2018 se les aplicó la ELCSA, la encuesta sociodemográfica y la evaluación del estado nutricional. El análisis de los datos se presenta de acuerdo a lo aportado por cada encuesta y medición.

**Caracterización sociodemográfica:** En las características del responsable del hogar, al momento de aplicar la encuesta se encontraron aspectos relevantes como la predominancia de la mujer en el hogar (98 %), el bajo nivel educativo donde tan solo 1 de cada 5 asistieron a la primaria, la informalidad laboral y el desempleo como principales características de vida laboral (51 % y 40 % respectivamente) y solo el 8,51 % se encuentran como empleados. Los niños presentaron una distribución por sexo del 65 % mujeres y el 35 % hombres; la mediana de edad fue de 35,2 meses (25,9 – 49,6 RIQ) para ambos sexos. En cuanto a las características del hogar, se identificó que 1 de cada 2 hogares recibía agua por tubería, 1 de cada 3 hogares proveniente de río o manantial y ninguno recibe agua proveniente de camión, lluvia o aljibe, la mayoría de los hogares no cuentan con ningún tipo de servicio sanitario y el 95,7 % no cuentan con luz eléctrica, y ningún hogar posee nevera ni estufa (ver Tabla 1).

**Nivel de seguridad alimentaria de los hogares:** En el momento de evaluar la seguridad alimentaria, se tuvieron en cuenta 47 hogares con al menos 1 menor entre 1 y 5 años; donde se evidenció que ningún hogar presenta seguridad alimentaria, el 8,5 % inseguridad alimentaria leve, el 12,7 % inseguridad alimentaria moderada y el 78,7 % inseguridad alimentaria severa. Se realizó también una comparación entre el número de comidas consumidas en cada nivel de inseguridad alimentaria, encontrando que en la inseguridad leve y moderada las familias tienen 3 comidas al día, por el contrario, en la inseguridad alimentaria severa se encontraron 24 hogares con un consumo de menos de 2 comidas al día, 8 hogares con 2 comidas y solo 5 de ellos tienen las 3 comidas al día.

**Estado nutricional de los menores:** En el análisis de las variables antropométricas, se encontró que según el indicador de peso para la talla el 50 % de los menores se ubican por debajo de 0,135 desviaciones estándar, lo cual se entiende como peso adecuado para la talla. En el indicador de talla para la edad, la mitad de los niños se ubican por debajo de -2,43 desviaciones estándar que se interpreta como talla baja para la edad o retraso en talla. Los resultados del indicador de perímetro cefálico para la edad no mostraron mayores diferencias a los parámetros normales. Se encontró que de los 60 menores evaluados el 10 % se encuentra en algún nivel de desnutrición aguda, el 61,7 % se encuentra en peso adecuado para la talla y el 16,73 % presenta algún tipo de exceso de peso ya sea riesgo de sobrepeso, sobrepeso u obesidad.

En la figura 1 se observa que el comportamiento del estado nutricional de esta población se encuentra dentro de los parámetros de la OMS para un menor con adecuado estado nutricional, aunque se observa un pequeño grupo de menores por debajo del estándar clasificándolos como mínimo en riesgo de desnutrición aguda. En el indicador de talla para la edad, la mayoría de la población infantil presenta retraso en talla con un 68,33%, el 18,33% riesgo de retraso en talla y

**Tabla 1.** Características sociodemográficas de las familias encuestadas.

	VARIABLE	ESTADÍSTICA
Encargado del hogar	Sexo	Mujer (98 %)
	Escolaridad	Sin escolaridad (81 %)
	Situación laboral	Trabajador informal (51,06 %)
	Fuente de agua	Agua por tubería (46,81 %)
	Tipo de servicio sanitario	No tiene (82,9 %)
	Hogares con electricidad	Ausente (95,7 %)
	Hogares con estufa	Ausente (100 %)
	Hogares con nevera	Ausente (100 %)
Niños	Sexo	Mujeres (65 %)
	Edad (meses)	35.2 (25,9 – 49,6)

tan solo el 13,3% se encuentra en talla adecuada para la edad.

En la figura 2, la cual muestra el indicador de talla para la edad de todos los menores, se evidencia que la situación nutricional asociada a este indicador es bastante crítica, ya que la gran mayoría de los menores presenta retraso en talla, encontrándose por debajo de los estándares que brinda la OMS de talla para la edad en menores que recibieron lactancia materna, adecuada atención de salud y ausencia de tabaquismo.

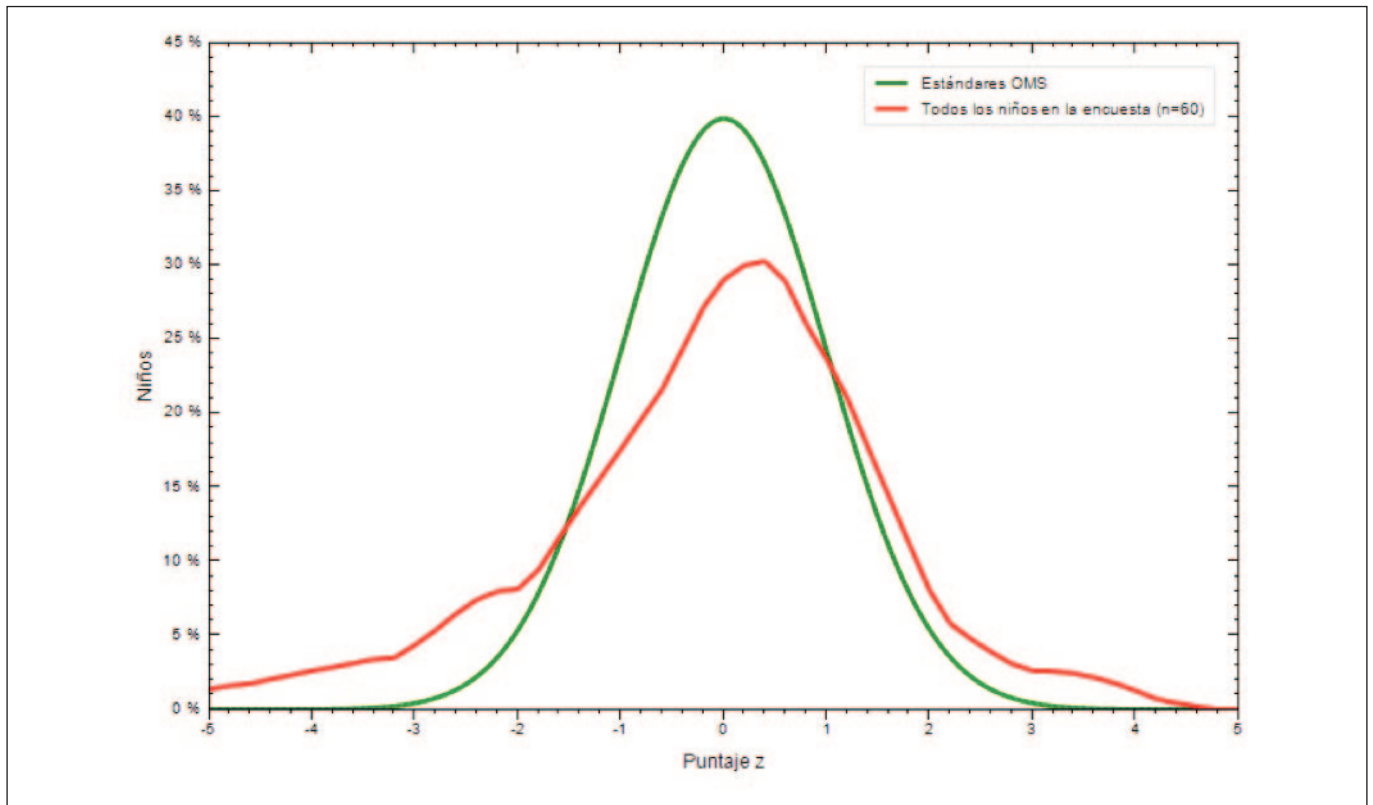
#### Relación entre nivel de seguridad alimentaria y estado nutricional

Se realizó la relación entre el estado nutricional por medio del indicador de peso para la talla con el nivel de seguridad alimentaria según el coeficiente de correlación de Spearman ( $\rho=0,1198$ ) mostrando una asociación entre estas dos variables; encontrando que los niños que presentaron riesgo de desnutrición aguda o desnutrición aguda en su mayoría se encontraban con IA severa. (Tabla 2).

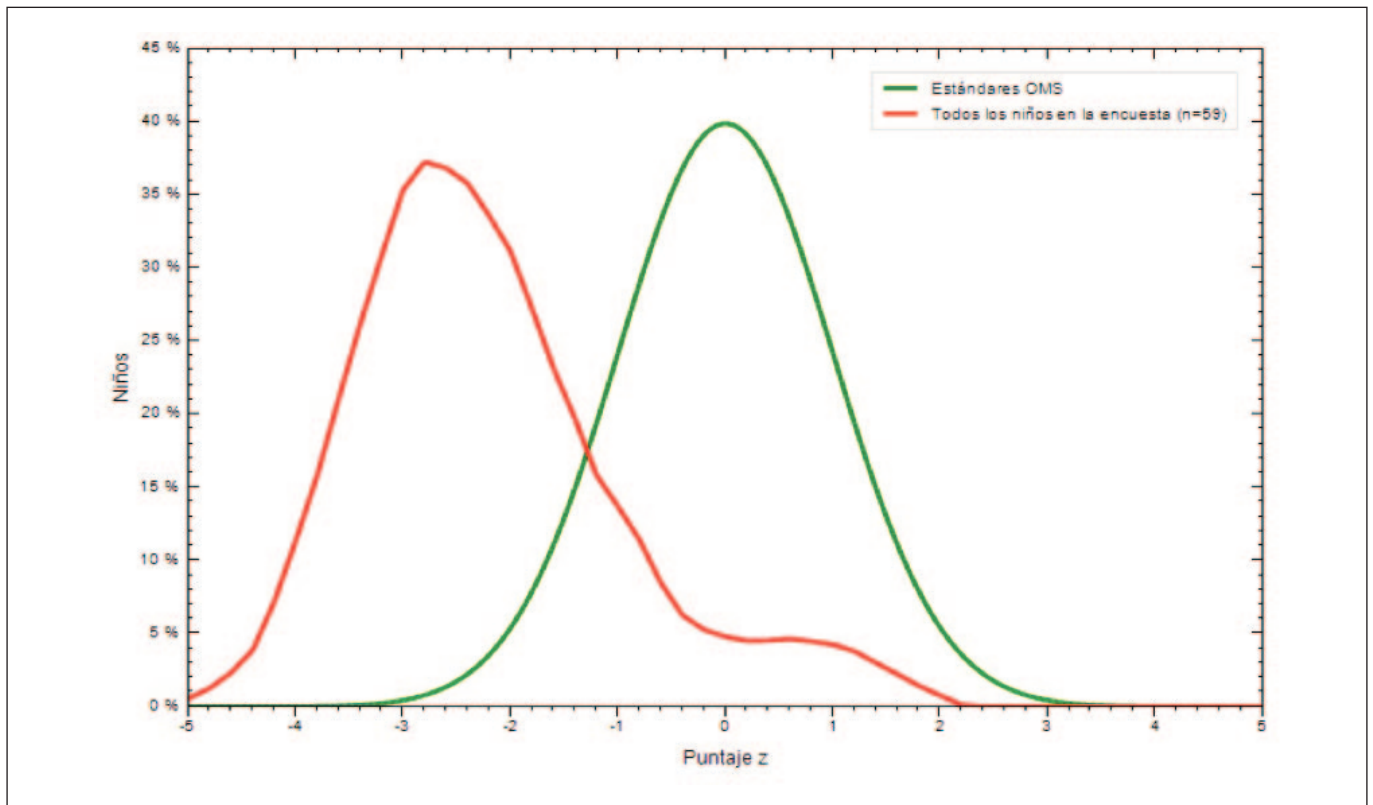
Ahora, al relacionar el estado nutricional con el indicador de talla para la edad por medio del coeficiente de correlación de Spearman ( $\rho=0,1065$ ) mostrando asociación entre estas variables, evidenciando que el número de menores que presenta retraso en talla aumenta a medida que aumenta la IA, encontrando a 32 menores con IA severa y retraso en talla. (Tabla 3).

En todos los hogares se encontró IA, el 78,7% con IA severa, el 12,7% con IA moderada y el 8,5 % con IA leve. Referente al estado nutricional el 68,33 % presentaron retraso en talla y el 10 % desnutrición aguda moderada o severa. Para la relación entre IA y estado nutricional se eviden-

**Figura 1.** Comportamiento poblacional indicador peso para la talla.



**Figura 2.** Comportamiento poblacional indicador talla para la edad.



Fuente: software Anthro.

**Tabla 2.** Relación entre nivel de seguridad alimentaria y estado nutricional P/T.

SITUACIÓN NUTRICIONAL EN NIÑOS	NIVEL DE INSEGURIDAD ALIMENTARIA								SPEARMAN
	LEVE		MODERADA		SEVERA		TOTAL		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
<i>Desnutrición aguda severa</i>	1	1,66	0	0	2	3,33	3	5	0,1198
<i>Desnutrición aguda moderada</i>	1	1,66	0	0	2	3,33	3	5	
<i>Riesgo de desnutrición aguda</i>	0	0	2	3,34	5	8,35	7	11,7	
<i>Peso adecuado para la talla</i>	3	5	4	6,67	30	50,02	37	61,7	
<i>Riesgo de sobrepeso</i>	0	0	2	3,34	5	8,35	7	11,7	
<i>Sobrepeso</i>	0	0	0	0	2	3,33	2	3,33	
<i>Obesidad</i>	0	0	0	0	1	1,7	1	1,7	

**Tabla 3.** Relación entre el nivel de seguridad alimentaria y estado nutricional T/E.

SITUACIÓN NUTRICIONAL EN NIÑOS	NIVEL DE INSEGURIDAD ALIMENTARIA								SPEARMAN
	LEVE		MODERADA		SEVERA		TOTAL		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
<i>Retraso en talla</i>	4	6,66	5	8,33	32	53,3	41	68,33	0,1065
<i>Riesgo de retraso en talla</i>	1	1,66	1	1,66	9	15,0	11	18,33	
<i>Talla adecuada para la edad</i>	0	0	1	1,66	7	11,66	8	13,33	

ció que a mayor nivel de inseguridad alimentaria se presenta mayor retraso en talla ( $\rho = 0,1065$ ).

### DISCUSIÓN

La caracterización sociodemográfica permite identificar que en un hogar algunas variables como el estrato socioeconómico, la tenencia de vivienda, el nivel educativo de los padres, la situación laboral, prestaciones de servicios sanitarios y/o públicos, influyen directamente en la nutrición de quienes viven en él. En los hogares que viven en áreas ecológicamente de riesgo y con ingresos muy bajos encontramos mayor exposición a la inseguridad alimentaria, estando como factores principales de ésta la insuficiencia de alimentos en el mercado y la incapacidad de los hogares para adquirir los mismos alimentos, lo cual se relaciona con los niveles de ingresos<sup>11</sup>. Al referirse a la seguridad alimentaria en los hogares colombianos, una fuente importante es la ENSIN 2015, donde se dan los siguientes resultados para 28.950 hogares integrados por menores de 18 años y adultos; seguridad alimentaria: 57,3 %, inseguridad alimentaria: 42,7 %; esta última dividida

a su vez en 3 grados de inseguridad, de la siguiente manera: leve: 27,9 %, moderada: 11,9 % y severa: 3,0 %, donde poblaciones más vulnerables como lo son las comunidades indígenas representa un 3,4 % de la población total y el 77 % de ellos vive con algún nivel de inseguridad alimentaria.

El estado nutricional de los niños de los hogares Embera incluidos en el estudio no es adecuado para alcanzar un óptimo crecimiento y desarrollo de acuerdo a la edad como se ve reflejado en los resultados, donde prevaleció el retraso en talla, encontrando que el 68,3% de los menores presenta retraso en talla, el 18,3% tiene riesgo de retraso en talla y solo el 13,3% se clasifican con talla adecuada para la edad.

El porcentaje de retraso en talla encontrado fue mucho mayor en nuestro estudio (68,33%) que el porcentaje reportado a nivel nacional por la ENSIN 2015 el cual fue de 30,2%<sup>6</sup>. El resultado de retraso en talla es similar al que describen estudios donde se valoró el estado nutricional de niños indígenas en diferentes países en sur América, como en Colombia con la comunidad Embera residente en Antioquia donde el 68,9% de los niños presentaron retraso en talla<sup>12</sup>. También es cer-

cana a las prevalencias reportada para la comunidad étnica de guaraní (T/E 62,5%)<sup>13</sup>. Así mismo, se relaciona con un estudio realizado en Colombia donde el 14,1% se encuentra en sobrepeso u obesidad, similar al resultado del presente estudio (16,7%)<sup>14</sup>.

La relación entre el estado nutricional y el nivel de seguridad alimentaria dado por la correlación de Spearman de 0,1198 para el indicador de peso para la talla y 0,1065 para el indicador de talla para la edad según el puntaje de la ELCSA, muestran que, si existe asociación directa entre estas dos variables, significancia que también está dada por las variables sociodemográficas que se ven afectadas en la comunidad estudiada. Esta asociación coincide con la de un estudio que relacionó la inseguridad alimentaria con el estado nutricional de menores de 5 años en México, por medio de modelos de regresión logística múltiple encontrando una asociación significativa de mayor riesgo de baja talla a medida que aumenta la inseguridad alimentaria ( $p=0,038$ ), al igual que en otra investigación realizada también en México, donde se encontró relación entre retraso en talla y desnutrición aguda con la inseguridad alimentaria moderada y severa ( $p<0,05$ )<sup>15,16</sup>. La situación difiere cuando los niños son alimentados por programas estatales<sup>17</sup>.

## CONCLUSIONES

Los hogares de los 3 asentamientos incluidos de la comunidad indígena Embera Chamí presentan algún nivel de inseguridad alimentaria, encontrando que, a mayor nivel de inseguridad alimentaria, el número de comidas al día disminuye. Se encontró mayor prevalencia de retraso en talla en los menores entre 1 y 5 años debido a la inseguridad alimentaria de los hogares, donde se ve afectada no solo la ingesta de alimentos de los adultos, sino también de los menores del hogar, por una disponibilidad y acceso limitado a alimentos adecuados e inocuos.

## AGRADECIMIENTOS

A La institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte, al Hospital Santa Lucia del Dovio, Alcaldía Municipal del Dovio. A la comunidad Embera Chamí, y especialmente a las familias que aceptaron participar de este estudio.

## REFERENCIAS

1. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. EL ESTADO DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA NUTRICION EN EL MUNDO 2018: fomentando la ... resiliencia climática en aras de la seguridad alim. Place of publication not identified: FOOD & AGRICULTURE ORG; 2018.
2. PDHRE: Los derechos humanos a una alimentación adecuada [Internet]. [citado 28 de agosto de 2019]. Disponible en: <https://www.pdhre.org/rights/food-sp.html>
3. Nyberg J. Salvar Vidas, Cambiar Vidas: el Programa Mundial de Alimentos de la ONU. *Rev Esp Nutr Humana Dietética*. 2019; 23(Supl. 1):48–49.
4. CEPAL N, UNICEF. El derecho a la alimentación saludable de los niños y niñas de América Latina y el Caribe. 2018;
5. Farfán JCC, Torres DA, Gómez MNP, Tamayo MPQ. Condiciones de seguridad alimentaria en una comunidad indígena de Colombia. *Physis Rev Saúde Coletiva*. 25 de febrero de 2019;28:e280405.
6. ENSIN: Encuesta Nacional de Situación Nutricional [Internet]. Portal ICBF - Instituto Colombiano de Bienestar Familiar ICBF. [citado 29 de agosto de 2019]. Disponible en: <https://www.icbf.gov.co/bienestar/nutricion/encuesta-nacional-situacion-nutricional>
7. Peña-Venegas CP, Valderrama AM, Muñoz LEA, Rúa MNP. Seguridad alimentaria en comunidades indígenas del Amazonas: ayer y hoy. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas "SINCHI"; 2009.
8. Lachat C, Hawwash D, Ocké MC, Berg C, Forsum E, Hörnell A, et al. Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology—Nutritional Epidemiology (STROBE-nut): An Extension of the STROBE Statement. *PLoS Med* [Internet]. 7 de junio de 2016 [citado 28 de agosto de 2019];13(6). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4896435/>
9. ONIC - Pueblos [Internet]. ONIC. [citado 28 de agosto de 2019]. Disponible en: <https://onic.org.co/pueblos>
10. FAO. Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA) - Manual de uso y aplicación. 2012;78.
11. Caribe CE para AL y el. Pobreza, hambre y seguridad alimentaria en Centroamérica y Panamá [Internet]. CEPAL; 2004 [citado 29 de agosto de 2019]. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/6077-pobreza-hambre-seguridad-alimentaria-centroamerica-panama>
12. Rosique G J, Restrepo C MT, Manjarrés C LM, Gálvez A A, Santa M J. ESTADO NUTRICIONAL Y HÁBITOS ALIMENTARIOS EN INDÍGENAS EMBERA DE COLOMBIA. *Rev Chil Nutr*. septiembre de 2010;37(3):270-80.
13. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2012; 32(3) - Revista de la Sedca [Internet]. [citado 20 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://revista.nutricion.org/revista.asp?id=10>
14. Bustos León GM. Nutritional status and motor development in children aged 0 to 5 years of Kankuama indigenous ethnicity. *Nutr Clin Diet Hosp*. 2019;(4):110-5.
15. Cuevas-Nasu L, Rivera-Dommarco JA, Shamah-Levy T, Mundo-Rosas V, Méndez-Gómez Humarán I. Inseguridad alimentaria y estado de nutrición en menores de cinco años de edad en México. *Salud Pública México*. 2014;56:s47-53.
16. Shamah-Levy T, Mundo-Rosas V, Rivera-Dommarco JA. La magnitud de la inseguridad alimentaria en México: su relación con el estado de nutrición y con factores socioeconómicos. *Salud Pública México*. 2014;56:s79-85.
17. Leavy P, Szulc AP, Anzelin I. Niñez indígena y desnutrición: análisis antropológico comparativo de la implementación de programas alimentarios en Colombia y Argentina. *Cuad Antropol Soc*. 2018;(48):39-54.

## **Interés de los germinados y su Seguridad Alimentaria**

### **Interest of sprouts and their Food Security**

Ponce de León De Lama, Carolina<sup>1,2</sup>; Torija Isasa, Esperanza<sup>1</sup>; Matallana González, M<sup>a</sup>. Cruz<sup>1</sup>; Pintado García, Concepción<sup>3</sup>

1 Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos (Nutrición, Bromatología, Higiene y Seguridad Alimentaria). Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid (UCM).

2 Sección de Cs. Farmacéuticas. Departamento de Cs. Celulares y Moleculares. Facultad de Ciencias y Filosofía. Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH).

3 Departamento de Microbiología y Parasitología. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid (UCM).

Recibido: 7/febrero/2020. Aceptado: 29/marzo/2020.

#### **RESUMEN**

**Introducción:** Los germinados son alimentos listos para el consumo cuyo uso está bastante extendido y de los que es necesario garantizar su inocuidad.

**Objetivos:** Nuestros objetivos fueron conocer la Normativa Europea que regula la Seguridad Alimentaria de los mismos y evaluar la calidad microbiológica de algunos tipos de germinados.

**Metodología:** La Normativa Europea estudiada recoge la evolución relativa a la Seguridad Alimentaria de hortalizas, incluyendo las semillas germinadas. En 2005 se establece únicamente la investigación de *Salmonella* y a partir de 2013 plantea criterios de calidad microbiológica para los germinados; dicha Normativa esta transpuesta a la Reglamentación Española. Para el estudio microbiológico se utilizaron 5 tipos diferentes de germinados adquiridos en el comercio, que se analizaron directamente (control), después de su lavado con agua destilada y tras su tratamiento con un desinfectante. Se realizaron recuentos de bacterias aerobias mesófilas totales, *Escherichia coli* y *Listeria monocytogenes* y se investigó la presencia de *Salmonella* spp.

**Resultados:** Los recuentos de bacterias aerobias mesófilas totales en los controles estuvieron comprendidos entre 1,0

x 10<sup>8</sup> a 2,0 x 10<sup>9</sup> ufc/g; en los lavados, fueron de 6,0 x 10<sup>7</sup> a 1,1 x 10<sup>9</sup> ufc/g y en los tratados de 1,0 x 10<sup>7</sup> a 6,8 x 10<sup>8</sup> ufc/g. La reducción de la carga bacteriana por el lavado fue de 24 % (ajo) a 50 % (brócoli) y en el caso del tratamiento con el desinfectante de 59 % (ajo) a 90 % (alfalfa). Los recuentos de *Escherichia coli* y *Listeria monocytogenes* fueron inferiores a 10 ufc/g en todas las muestras y en el caso de *Salmonella* spp. hubo ausencia en 25 g en todas las muestras analizadas.

**Conclusiones:** Los recuentos de *Escherichia coli* y *Listeria monocytogenes* son inferiores a lo indicado en la normativa y no se encontró presencia de *Salmonella* spp. En conclusión los germinados analizados se consideran alimentos seguros e inocuos.

#### **PALABRAS CLAVE**

Germinados, calidad microbiológica, normativa, seguridad alimentaria.

#### **ABSTRACT**

**Introduction:** Sprouts are ready-to-eat foods, and their use is quite widespread, consequently it is necessary to guarantee their safety.

**Objective:** The aims of this study were to know the European Regulations about Food Safety of sprouts and to evaluate the microbiological quality of some types of sprouts.

**Methods:** The European Regulation reflects the evolution related to Food Safety of vegetables, including sprouted

**Correspondencia:**  
Carolina Ponce de León De Lama  
carolponcedeleon@gmail.com

seeds. In 2005, only *Salmonella* was established to be investigated in sprouts, and in 2013, the European Union proposed microbiological quality criteria for sprouts and that Regulation was transposed to the Spanish Regulations. For the microbiological study, five different types of commercial sprouts were chosen; they were directly analyzed (control), after distilled water washing and after treatment with a disinfectant. Total mesophilic aerobic bacteria, *Escherichia coli* and *Listeria monocytogenes* were counted and presence of *Salmonella* spp. was determined.

**Results:** Counts of total mesophilic aerobic bacteria were between  $1.0 \times 10^8$  to  $2.0 \times 10^9$  cfu/g in control samples; in the washed ones, from  $6.0 \times 10^7$  to  $1.1 \times 10^9$  cfu/g, and, in the treated ones, from  $1.0 \times 10^7$  to  $6.8 \times 10^8$  cfu/g. The reduction of bacterial load by washing was from 24 % (garlic) to 50 % (broccoli) and in the case of treatment with the disinfectant from 59 % (garlic) to 90 % (alfalfa). *Escherichia coli* and *Listeria monocytogenes* counts were lower than 10 cfu/g in all samples, and there was absence of *Salmonella* spp. in 25 g of all the samples analyzed.

**Conclusions:** *Escherichia coli* and *Listeria monocytogenes* counts were lower than those indicated in the Regulations, and no presence of *Salmonella* spp was found. In conclusion, the analyzed sprouts are considered safe and innocuous foods.

## KEYWORDS

Sprouts, microbiological quality, normative, food safety.

## LISTADO DE ABREVIATURAS

AECOSAN: Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición.

AESAN: Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición.

ANOVA: Análisis de Varianza.

BPA: Buenas Prácticas de Almacenamiento.

BPH: Buenas Prácticas de Higiene.

CE: Comunidad Europea.

ESSA: European Sprouted Seeds Association (Asociación Europea de Semillas Germinadas).

EE.UU: Estados Unidos.

FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

HSD: Honestly significant - difference.

INFOSAN: International Food Safety Authorities Network.

ISO: International Organization for Standardization.

log: Logaritmo.

mL: Mililitro.

NACMCF: National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

PCA: Plate Count Agar.

ppm: Partes por millón.

RAE: Real Academia Española.

RASFF: Rapid Alert System for Food and Feed.

RD: Real Decreto.

SCIRI: Sistema Coordinado de Intercambio Rápido de Información.

ser: Serotipo.

spp: Especies.

STEC: Shiga toxin-producing *Escherichia coli*.

SUH: Síndrome Urémico Hemolítico.

UE: Unión Europea.

ufc/g: Unidades formadoras de colonias por gramo.

var: Variedad.

## INTRODUCCIÓN

Los germinados, también llamados brotes, son alimentos que han ido conquistando a los consumidores por su agradable frescura y su interés nutricional y se usan acompañando a diversos platos, tanto a nivel doméstico como en un gran número de restaurantes de todo el mundo. Aunque su uso está muy extendido surgen dudas sobre su denominación. La palabra germinado no se define como tal en el Diccionario de la Lengua Española<sup>1</sup>, donde sí aparece la palabra germinar, para la que se indica que es: *Dicho de un vegetal: Comenzar a desarrollarse desde la semilla*. Por su parte la Asociación Europea de Semillas Germinadas (ESSA), define brotes como: *Producto obtenido a partir de la germinación de semillas y su desarrollo en agua o en otro medio, recolectado antes de que aparezcan hojas verdaderas y destinado a ser consumido entero, incluida la semilla*<sup>2</sup>.

Generalmente el término más difundido entre los consumidores es el de germinados, si bien, también se utiliza la denominación de brotes para los mismos; no obstante, el término brotes, se utiliza para pequeñas hojas de distintas hortalizas, a las que se considera «brotes tiernos», que se suelen utilizar en ensaladas. Según la Real Academia Española (RAE), brote es: *Pimpollo o renuevo que empieza a desarrollarse*. La doble denominación de brotes para las semillas que empiezan a germinar o para las pequeñas hojas se observa en la propia Normativa comunitaria, por lo que, en nuestro estudio, al hacer referencia a dicha Normativa utilizaremos el término que se indica en la misma.

El germinado más conocido en todo el mundo es el de soja verde, ya que aparece como ingrediente en los rollitos primavera. Ya en los años 2000 se empiezan a ver distintos germinados como adorno en diferentes platos servidos en restaurantes y a partir de aquí se fueron incorporando al uso doméstico. Se utilizan generalmente frescos, sobre todo para aportar sabor a alimentos más elaborados, acompañando ensaladas servidas con carnes o pescados; también pueden saltearse, pero el tiempo de cocción debe ser muy corto debido a que son alimentos de los que rápidamente cambian sus características sensoriales. Otras formas de uso más novedosas son galletas y snacks elaborados a base de distintos tipos de germinados<sup>3-4</sup>.

Diferentes autores investigan sobre el valor nutritivo de estos alimentos. Algunos hacen mención a que el proceso de germinación mejora el valor nutritivo de las semillas, a que aumentan los compuestos bioactivos, tales como la vitamina C y polifenoles y/o a que el proceso genere una disminución de factores antinutricionales dando origen a alimentos de mayor interés<sup>5-6</sup>. La utilización de los germinados se ha ido afianzando y ha impulsado el desarrollo de industrias dedicadas a su producción, aunque también ha aumentado su elaboración de forma casera. En España existen varias industrias registradas, muchas de ellas dedicadas concretamente a la producción de germinados y establecidas en las diferentes regiones españolas, destacando La Rioja, Madrid, Murcia y Barcelona; en Madrid hay una empresa que comercializa, aproximadamente 100 tipos distintos de germinados. A nivel doméstico se pueden preparar de forma muy sencilla, existiendo publicaciones en las que se indican las condiciones para cada tipo de semilla.

En el año 2003, el *Codex Alimentarius* publicó el Código de Prácticas de Higiene para las Frutas y Hortalizas Frescas, en cuyo Anexo II se plantean las recomendaciones para la producción de semillas germinadas destinadas al consumo humano; entre ellas, indica realizar controles microbiológicos de patógenos: *Salmonella* spp., *Escherichia coli* patógeno, *Listeria monocytogenes* y *Shigella* spp. en semillas, germinados y en el agua utilizada para la germinación. Sugiere la aplicación de las Buenas Prácticas de Almacenamiento (BPA) de las semillas durante la producción, acondicionamiento y almacenamiento y las Buenas Prácticas de Higiene (BPH). Sin embargo en la Normativa Europea aun no aparecía ninguna norma específica para los germinados<sup>7</sup>. Dado que en ambos casos, producción industrial y doméstica, existe el riesgo de desarrollo de microorganismos indeseables debido a la humedad y temperatura característicos del proceso de germinación, lo más importante es cuidar la higiene de las semillas y del agua que se utilizará para dicho proceso.

En la actualidad existe una amplia información para la correcta producción de los germinados destinados al consumo humano, sobre todo para evitar que se origine la contaminación durante el proceso de obtención. De gran interés es la Guía de Buenas Prácticas de Higiene en la Producción

Primaria de Brotes Vegetales, la cual presenta un Árbol de Decisiones para el Control Microbiológico de Brotes o de Agua de Riego utilizada, con pautas necesarias para la elaboración de los mismos<sup>8</sup>. Por su parte la ESSA, establece las Directrices de Higiene para la producción de brotes y semillas para germinación. Ambas sirven de apoyo informativo para los productores de brotes; aunque no tienen carácter jurídico<sup>2</sup>.

En relación a las características sanitarias de estos alimentos, a mediados del 2011, se produjo en Alemania un brote de infección por *Escherichia coli* productora de toxina Shiga (STEC) con una incidencia importante de síndrome urémico hemolítico (SUH), que afectó a cientos de personas y que se extendió a varios países europeos, causando una alerta alimentaria en toda la Unión Europea (UE). Las investigaciones relacionaron la crisis alimentaria con el consumo de germinados contaminados elaborados con semillas de alholva (*Trigonella foenum-graecum* L.) provenientes de Egipto. Debido a esto se planteó la Decisión de Ejecución de la Comisión del 6 julio de 2011 sobre medidas de emergencia aplicables a las semillas de alholva y determinadas semillas y habas importadas de Egipto (2011/402/UE); esta Decisión fue modificada posteriormente, el 6 de octubre de 2011, por la Decisión de Ejecución de la Comisión (2011/662/UE). A partir del problema suscitado y de la Decisión Comunitaria que acabamos de comentar, han ido surgiendo nuevos controles y normas a nivel europeo<sup>9-10</sup>.

## OBJETIVOS

Todas estas circunstancias son motivo suficiente para intentar profundizar en el conocimiento de este tipo de alimentos, lo que se plantea en los objetivos: a) conocer la Normativa Europea que regula la Seguridad Alimentaria de los germinados y b) estudiar desde el punto de vista microbiológico varios germinados comerciales con el fin de determinar si se trata de alimentos seguros.

### **Seguridad Alimentaria de los Germinados: Normativa**

La Seguridad Alimentaria ha suscitado interés, desde hace muchos años, a nivel internacional, y a partir de la existencia de una Europa unida se ha procurado establecer normas comunes que la regulen. A ello se incorporó el Sistema de Alerta Rápida para Alimentos y Piensos (RASFF – Rapid Alert System for Food and Feed) creado en 1979; ésta es una herramienta que permite mantener comunicados y actualizados a todos los miembros de la comunidad sobre las Notificaciones y Alertas provocadas por problemas relacionados con los alimentos que puedan afectar a la salud pública<sup>11</sup>.

En España, a partir de 1987, el sistema que gestiona el intercambio de la información sobre las alertas alimentarias es el Sistema Coordinado de Intercambio Rápido de Información (SCIRI), una Red de Alerta Alimentaria establecida por la de-



nominada actualmente Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN). La Red SCIRI establece comunicación constante con el RASFF (Red Europea) sobre los posibles riesgos alimentarios. Dada una alerta, el RASFF, además de comunicarla a sus miembros, la comunica a otros sistemas internacionales como el «International Food Safety Authorities Network» (INFOSAN), miembro de la Organización Mundial de la Salud (OMS) con el fin de preservar la Seguridad Alimentaria a nivel mundial<sup>12</sup>.

La primera crisis internacional, no solo a nivel europeo, que involucró a los germinados fue en 1995, estuvo causada por *Salmonella* y afectó a 17 Estados de los Estados Unidos (EE. UU) y a Finlandia; esta crisis se relacionó con germinados de alfalfa contaminados con *Salmonella enterica* ser. Stanley, y se comprobó que los germinados se obtuvieron a partir de semillas contaminadas procedentes de un mismo distribuidor de los Países Bajos. Sin embargo este caso no fue notificado en el RASFF; el primer problema ya recogido en RASFF tuvo lugar a mediados de 1995 y en este caso la causa fue *Salmonella enterica* ser. Newport que afectó a siete Estados de EE.UU, Canadá y en Europa, a Dinamarca<sup>13</sup>. Llama la atención que en 2011 se comunicaron en el RASFF tres alertas debidas a distintos germinados, pero no se mencionan los de alfalfa o fenogreco responsables de la crisis citada.

En la Tabla 1 se recogen cronológicamente las Notificaciones de Alertas sobre germinados reportadas por el RASFF;

entre ellas los que causaron más problemas fueron los de alfalfa con el 23,1 % de los casos, los de remolacha, soja y mungo con 15,4 % cada uno. Se trata de germinados y países muy diversos, siendo Alemania y Finlandia los que más casos presentaron, cuatro en el primer país y tres en el segundo; en cuanto a los microorganismos, con excepción de un caso de *Bacillus cereus*, los responsables fueron *Salmonella* en 61,5 % y *Escherichia coli* en 30,8 %.

En la Tabla 2 se incluyen aquellas Notificaciones de Información publicadas por el RASFF, en las que el riesgo no demanda tomar una acción inmediata entre los países miembros. Es preciso destacar que al revisar estas Notificaciones, antes del año 2004 no se registraban Notificaciones de Información de los alimentos que nos ocupan cuando representaran un riesgo para la salud causado por un agente bacteriano. En 2011 entra en vigor el Reglamento (UE) N° 16/2011 y desde entonces, las Notificaciones de Información se clasifican en: «Notificación de Información para Seguimiento», cuando el alimento está en el mercado o puede ser comercializado entre los Estados miembros y «Notificación de Información para Atención», cuando el alimento no ha sido comercializado, ya que no se encuentra en el mercado o se encuentra únicamente en el país notificante<sup>2</sup>. Por esta razón en la Tabla 2, las Notificaciones correspondientes a los años 2004 a 2010 son «Notificaciones de Información» y las recogidas a partir del

**Tabla 1.** Notificaciones de Alertas publicadas en RASFF (RASFF, 2019).

Año	Germinado	Bacteria	País Notificación	Nº Alertas	Nº total de Alertas de frutas y vegetales
1995	Alfalfa	<i>Salmonella enterica</i> ser. Newport	Dinamarca	1	1
1999	Alfalfa	<i>Salmonella enterica</i> ser. Typhimurium	Finlandia	1	7
2007	Alfalfa	<i>Salmonella enterica</i> ser. Weltevreden	Dinamarca	1	108
2011	Mungo	<i>Salmonella enterica</i> ser. Newport	Holanda	3	60
	Remolacha	<i>Escherichia coli</i> (O74:H28) (toxina Shiga)	Alemania		
	Mezcla orgánicos	<i>Escherichia coli</i> (toxina Shiga)	Alemania		
2012	Soja	<i>Salmonella enterica</i> ser. Münster <i>Salmonella enterica</i> ser. Typhimurium	Bélgica	2	41
	Rábano orgánico	<i>Bacillus cereus</i>	Alemania	1	
2015	Lenteja	<i>Escherichia coli</i> (toxina Shiga)	Finlandia	1	79
2016	Mungo orgánico	<i>Salmonella enterica</i> ser. Enteritidis	Finlandia	1	98
2018	No específica	<i>Escherichia coli</i> (toxina Shiga)	Alemania	1	120
2019	Remolacha	<i>Salmonella</i> spp.	Suecia	1	142

**Tabla 2.** Notificaciones de Información publicadas en RASFF (RASFF, 2019).

Año	Germinado	Bacteria	País Notificación	Nº Notificaciones	Nº total de Notificaciones de frutas y vegetales
2004	Alfalfa, brócoli y rábano	<i>Salmonella</i>	Reino Unido	1	177
2010	Remolacha	<i>Salmonella enterica</i> ser. Newport	Dinamarca	1	198
2012	Soja	<i>Listeria monocytogenes</i>	Bélgica	5	145
	Soja	<i>Escherichia coli</i> (toxina Shiga)	Austria		
	Mungo	<i>Escherichia coli</i> (toxina Shiga)	Alemania		
	Rábano	<i>Listeria monocytogenes</i>	Alemania		
	Alfalfa	<i>Listeria welshimeri</i> y <i>Salmonella enterica</i> grupo B	Alemania		
2014	Rábano	<i>Bacillus cereus</i>	Alemania	1	148
2015	Soja	<i>Salmonella enterica</i>	Holanda	1	105
2016	Soja	<i>Escherichia coli</i> (toxina Shiga)	Holanda	2	98
	Remolacha roja	<i>Salmonella enterica</i> ser. Typhimurium	Holanda		
2017	Remolacha	<i>Escherichia coli</i> (toxina Shiga)	Alemania	1	102
2018	Soja	Enterotoxina estafilocócica	Eslovenia	2	98
	Soja	<i>Salmonella</i>	Holanda		

2012 están clasificadas como: «Notificaciones de Información para Atención»<sup>14</sup>.

En el caso de las Notificaciones de Alertas, los germinados responsables de las Notificaciones de Información fueron los germinados de soja con el 42,9 %, los de remolacha con 21,4 %, los de alfalfa y rábano con 14,3 % cada uno, y los de mungo con el 7,1 % de los casos (Tabla 2). Destaca el año 2012 en el que hubo cinco Notificaciones de Información para Atención relativas a estos alimentos; en cuanto a los países, se presentaron más casos en Alemania (5) y Holanda (4). Entre los microorganismos responsables destaca nuevamente *Salmonella* en un 42,9 %, seguida de *Escherichia coli* en un 28,6 % de los casos y *Listeria* en un 21,4 % (un caso en Bélgica y dos en Alemania).

En la Tabla 3 se recoge la Normativa Europea y la Española. En cuanto a la denominación de estos productos, la propia Normativa utiliza los dos términos, germinado y brote, en diferentes Reglamentos. Podemos observar que se utiliza más el término «brote» tal como se define por primera vez en el Reglamento (UE) 208/2013: *El producto obtenido a partir de la germinación de semillas y su desarrollo en el agua o en otro medio, recolectado antes de que*

*aparezcan hojas verdaderas y destinado a ser consumido entero, incluida la semilla*<sup>15</sup>. El Reglamento de la Comunidad (CE) 852/2004 y el Reglamento (CE) N° 882/2004, incluyen normas generales de higiene para la producción de los alimentos que servirán de base para las siguientes normativas<sup>16-17</sup>. La reglamentación que por primera vez incluye a los germinados es el Reglamento (CE) 2073/2005, modificado posteriormente por el Reglamento (CE) N° 1441/2007, Reglamento (UE) N° 209/2013 y recientemente por el Reglamento (UE) N° 2019/229; en este último se cita a las semillas germinadas y se establecen los criterios microbiológicos necesarios para la producción de las mismas. Los otros Reglamentos mencionados en la Tabla 3, Reglamento de Ejecución (UE) N° 208/2013, Reglamento (UE) N° 210/2013, Reglamento (UE) N° 211/2013 y Reglamento (UE) N° 704/2014 son específicos para la producción de los germinados y permiten un mejor control en toda la cadena alimentaria, desde la obtención de las semillas destinadas a su producción hasta la comercialización del producto germinado<sup>18-24</sup>. En España, desde mayo de 2014, utilizando como base la Normativa Europea (Tabla 3), se establecen los respectivos Reales Decretos (RD) aplicados a la producción de los germinados<sup>26-27</sup>. Durante los últimos años la normativa

**Tabla 3.** Germinados: Normativa Europea y Española.

Reglamento	Aplicación	Observaciones
Reglamento (CE) Nº 852/2004	Higiene de los productos alimenticios	Paquete de higiene
Reglamento (CE) Nº 882/2004	Verificación del cumplimiento de la legislación	Paquete de higiene
Reglamento (CE) Nº 2073/2005	Criterios microbiológicos	Incluye semillas germinadas
Reglamento (CE) Nº 1441/2007	Criterios microbiológicos	Modifica el Reglamento (CE) Nº 2073/2005
Reglamento de Ejecución (UE) Nº 208/2013	Trazabilidad de los brotes	
Reglamento (UE) Nº 209/2013	Criterios microbiológicos	Modifica el Reglamento (CE) Nº 2073/2005
Reglamento (UE) Nº 210/2013	Autorización de los establecimientos que producen brotes	En virtud al Reglamento (CE) Nº 852/2004
Reglamento (UE) Nº 211/2013	Importaciones en la Unión de brotes y semillas destinadas a la producción de brotes	Requisitos de certificación
Reglamento (UE) Nº 704/2014	Importaciones en la Unión de brotes y semillas destinadas a la producción de brotes	Modifica el Reglamento (UE) Nº 211/2013
Reglamento (UE) Nº 2019/229	Criterios microbiológicos	Modifica el Reglamento (CE) Nº 2073/2005
RD 379/2014 (ESPAÑA)	Autorización de establecimientos, higiene y trazabilidad, en el sector de los brotes y de las semillas destinadas a la producción de brotes	Reglamento (CE) Nº 178/2002 Reglamento (CE) Nº 852/2004 Reglamento de Ejecución (UE) Nº 208/2013 Reglamento (UE) Nº 209/2013, que modifica el Reglamento (CE) Nº 2073/2005 Reglamento (UE) Nº 210/2013. Reglamento (UE) Nº 211/2013
RD 9/2015 (ESPAÑA)	Higiene en la producción primaria agrícola	Reglamento (CE) Nº 178/2002 Reglamento (CE) Nº 852/2004 Reglamento (CE) Nº 183/2005 Reglamento (CE) Nº 396/2005
RD 578/2017 (ESPAÑA)	Higiene en la producción primaria agrícola Modifica: RD 9/2015: Laboratorios Nacionales de Referencia. RD 379/2014: Deroga artículo 7.1 (Laboratorios Nacionales de Referencia). RD 280/1994: Deroga artículo 6 (Límites máximos de plaguicidas y su control en determinados productos de origen vegetal).	Ley 17/2011

referente a los germinados ha evolucionado y los organismos encargados de la misma han demostrado la necesidad de establecer una legislación que abarque todos los puntos críticos en toda la cadena de producción de los germinados, logrando instaurar las pautas necesarias con el fin de consolidar la Seguridad Alimentaria de los germinados en toda la Comunidad Europea.

### **Estudio microbiológico de germinados**

Se ha llevado a cabo el estudio de varios tipos de germinados comercializados en Madrid con el fin de determinar su calidad microbiológica. Para ello es preciso comprobar si cumplen los criterios microbiológicos establecidos en el Reglamento (CE) 2073/2005. Aunque en este Reglamento no se fijan límites de bacterias aerobias mesófilas en semillas

germinadas, es interesante conocer la carga bacteriana inicial para evaluar cómo puede influir el lavado y/o el tratamiento con un desinfectante de uso alimentario en la disminución del número de bacterias presentes en el mismo. Se incluye también un recuento de *Escherichia coli* como indicador de contaminación fecal, aplicando los límites recogidos en el mismo Reglamento (CE) 2073/2005 y utilizando como referencia la categoría de alimentos «frutas y hortalizas troceadas (listas para el consumo)», debido a que los germinados son hortalizas. Así mismo, según el Reglamento (UE) 2019/229, las semillas germinadas favorecen el desarrollo de *Listeria monocytogenes* y, por tanto, deberían estar incluidas en el criterio relativo a los alimentos listos para el consumo que pueden favorecer el desarrollo de este organismo. En consideración a este criterio y según el Reglamento (CE) 2073/2005, en el análisis de este tipo de alimentos el recuento de este microorganismo durante la vida útil del producto no debe superar 100 ufc/g (unidades formadoras de colonias por gramo). Para el caso de *Salmonella* se especifica que debe haber ausencia en 25 g de producto.

### Muestras

Los germinados analizados fueron ajo (*Allium sativum* L.), alfalfa (*Medicago sativa* L.), brócoli (*Brassica oleracea* var. *italica*), cebolla (*Allium cepa* L.) y col roja (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *rubra*). Se adquirieron envases comerciales listos para el consumo que contenían 95 g cada uno. En las etiquetas de los diferentes germinados se indica: *Brotos naturales, sin aditivos. Para todo tipo de platos, como aderezos, sopas, arroces, guisos, etc. Imprescindible en sus platos y guisos orientales. Útil para sus dietas.* Además se especifica el tratamiento previo a su uso proponiendo dos formas: escaldado o lavado con un desinfectante apto para alimentos. El análisis de las muestras se llevó a cabo inmediatamente después de abrir el envase, ya que se trataba de un alimento listo para su consumo.

De cada tipo de germinado se analizaron dos lotes y de cada uno de ellos cinco envases. Para obtener una muestra homogénea se mezclaron, en una bandeja estéril, 65 g procedentes de cada uno de los cinco envases y posteriormente se transfirieron a bolsas estériles hasta su análisis. Se llevaron a cabo distintos recuentos bacterianos en el alimento, antes y después de su lavado con agua destilada estéril, para comprobar en qué proporción se reduciría el contenido microbiano con este proceso; la porción sin lavar se utilizó como control. Se analizó una tercera porción tratada con un desinfectante comercial de uso alimentario.

La porción de muestra que denominamos "lavada", se sumergió en 300 mL de agua destilada estéril durante 15 minutos y posteriormente se aclaró dos veces con 200 mL de la misma, eliminándose totalmente, a través de un colador.

La porción "tratada" se sumergió en el desinfectante de uso alimentario preparado según las instrucciones que figuraban

en el envase (6 mL del producto en 300 mL de agua destilada estéril, lo que da lugar a una concentración de 230 partes por millón (ppm) de hipoclorito de sodio) y se dejó actuar durante 15 minutos. Posteriormente se aclaró dos veces con 200 mL del agua destilada estéril con el fin de eliminar los restos del desinfectante, como se hizo con la porción "lavada".

### MÉTODOS

Para evaluar la calidad microbiológica de todas las muestras se realizaron los recuentos de bacterias aerobias mesófilas, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* e investigación de *Salmonella* spp. para las porciones control, lavada y tratada. En todos los casos los recuentos se hicieron por duplicado y se utilizó material estéril.

#### Recuento de Bacterias Aerobias Mesófilas Totales

Se llevó a cabo según la Norma ISO 4833 depositándose asepticamente 10 g de la muestra en una bolsa estéril y añadiendo 90 mL del diluyente triptona sal, homogeneizando durante dos minutos en un homogeneizador Stomacher®. Se prepararon diluciones decimales hasta la  $10^{-8}$ , inoculándose 1 mL en agar de recuento Plate Count Agar (PCA) (Pronadisa, Madrid) por el método de dilución en masa. Las placas se incubaron durante 72 horas a 30 °C. Los resultados se expresan en ufc/g.

#### Recuento de *Escherichia coli*

Este recuento se hizo siguiendo la Norma ISO 16649. Se inoculó 1 mL de la dilución  $10^{-1}$  en el medio cromogénico Coli ID agar (bioMérieux, Incorporation Hazelwood) por el método de dilución en masa incubando de 24 a 48 horas a 37 °C y haciendo dos lecturas, una a las 24 horas y otra al terminar la incubación. Los resultados se expresan en ufc/g.

#### Recuento de *Listeria monocytogenes*

El recuento se llevó a cabo según la Norma ISO 11290, a partir de 10 g de la muestra en 90 mL de agua de peptona tamponada (Pronadisa, Madrid). Tras su homogeneización se dejó en reposo durante 1 hora a 20 °C. Se utilizó el medio ALOA (Agar *Listeria* según Ottaviani y Agosti) inoculando 1 mL de la dilución  $10^{-1}$  repartido sobre la superficie de tres placas e incubando 24 horas a 37 °C. Los resultados se expresan en ufc/g.

#### Investigación de *Salmonella*

Se realizó según la Norma ISO 6579. A partir del preenriquecimiento en medio no selectivo incubado durante 24 horas a 37 °C, se tomaron alícuotas de 1 mL y se inocularon por duplicado en tubos de enriquecimiento selectivo con caldo selenito con verde brillante y Rappaport-Vassiliadis (Pronadisa), incubando 24 horas a 37 °C y 45 °C, respectivamente. El ais-

lamiento se realizó en agar *Salmonella-Shigella* y agar cromogénico ASAP (AES Chemunex) cuando la muestra procedía del caldo selenito y en agar verde brillante y agar xilosa-lisina-desoxicolato (Pronadisa), cuando procedía del caldo Rappaport-Vassiliadis. Las placas se incubaron durante 48 horas a 37 °C y los resultados se expresan como presencia o ausencia en 25 gramos de muestra.

### Análisis estadístico

Se llevó a cabo con el programa *StatGraphics Plus*. Los recuentos de las bacterias aerobias mesófilas totales se compararon por análisis de varianza (ANOVA) para determinar si existen o no diferencias estadísticamente significativas, a un nivel de confianza del 95 % ( $p < 0.05$ ). Para discernir entre las medias de los recuentos se utilizó el Test de Tukey Honestly Significant - Difference (HSD).

## RESULTADOS

### Bacterias aerobias mesófilas totales

Los resultados del recuento de estas bacterias en los diferentes germinados estudiados, tanto del control como después de los tratamientos, se muestran en la Tabla 4. En las muestras control, los recuentos estuvieron comprendidos entre  $1,0 \times 10^8$  y  $2,0 \times 10^9$  ufc/g, siendo los germinados de alfalfa los que presentaron los valores más bajos y los de cebolla, los más altos.

En las muestras lavadas, el recuento de bacterias aerobias mesófilas totales fue menor que en los controles en todos los casos, siendo de  $6,0 \times 10^7$  (alfalfa) a  $1,1 \times 10^9$  ufc/g (cebolla). Estos recuentos continúan siendo elevados en los germinados de cebolla, ya que fueron también los más altos en las muestras control, mientras que los más bajos son los de alfalfa, como era previsible tras los resultados iniciales.

En la porción "tratada" con el desinfectante los recuentos fueron inferiores a los de las porciones lavadas y a los de los respectivos controles, oscilando entre  $1,0 \times 10^7$  y  $6,8 \times 10^8$  ufc/g, y correspondiendo, nuevamente, los mayores recuentos a los germinados de cebolla y los menores a los de alfalfa.

En la Figura 1, se recogen los porcentajes de reducción con ambos tratamientos, lavado y desinfectante, en comparación con las muestras control. Los porcentajes oscilan entre 24 % (ajo) y 90 % (brócoli) tras el lavado en comparación con los controles, mientras que los porcentajes de reducción en las muestras tratadas con el desinfectante fueron del 59 – 90 %, siendo los germinados de ajo los que presentaron el valor menor de reducción y los de alfalfa, el mayor.

### *Escherichia coli*

En nuestro estudio, los recuentos de *Escherichia coli* fueron inferiores a 10 ufc/g en todas las muestras control, lavadas y tratadas. Estos resultados se encuentran dentro de lo que establece el Reglamento (CE) 2073/2005, siendo el valor máximo permitido de 1000 ufc/g para frutas y hortalizas troceadas (listas para el consumo) y aunque en este Reglamento no se precisa su determinación para germinados, se ha utilizado dado que se trata de hortalizas.

### *Listeria monocytogenes*

Los recuentos de *Listeria monocytogenes*, fueron inferiores a 10 ufc/g en todas las muestras control, lavadas y tratadas. El Reglamento (CE) 2073/2005, establece como valor máximo permitido 100 ufc/g para la categoría de alimentos listos para el consumo, tal como se explicó anteriormente.

### *Salmonella spp.*

En relación a la investigación de *Salmonella spp.*, el Reglamento (CE) 2073/2005 exige ausencia de este microorganismo en 25 gramos de muestra. Todas las muestras analizadas, control, lavadas y tratadas, cumplen con lo especificado en dicho Reglamento.

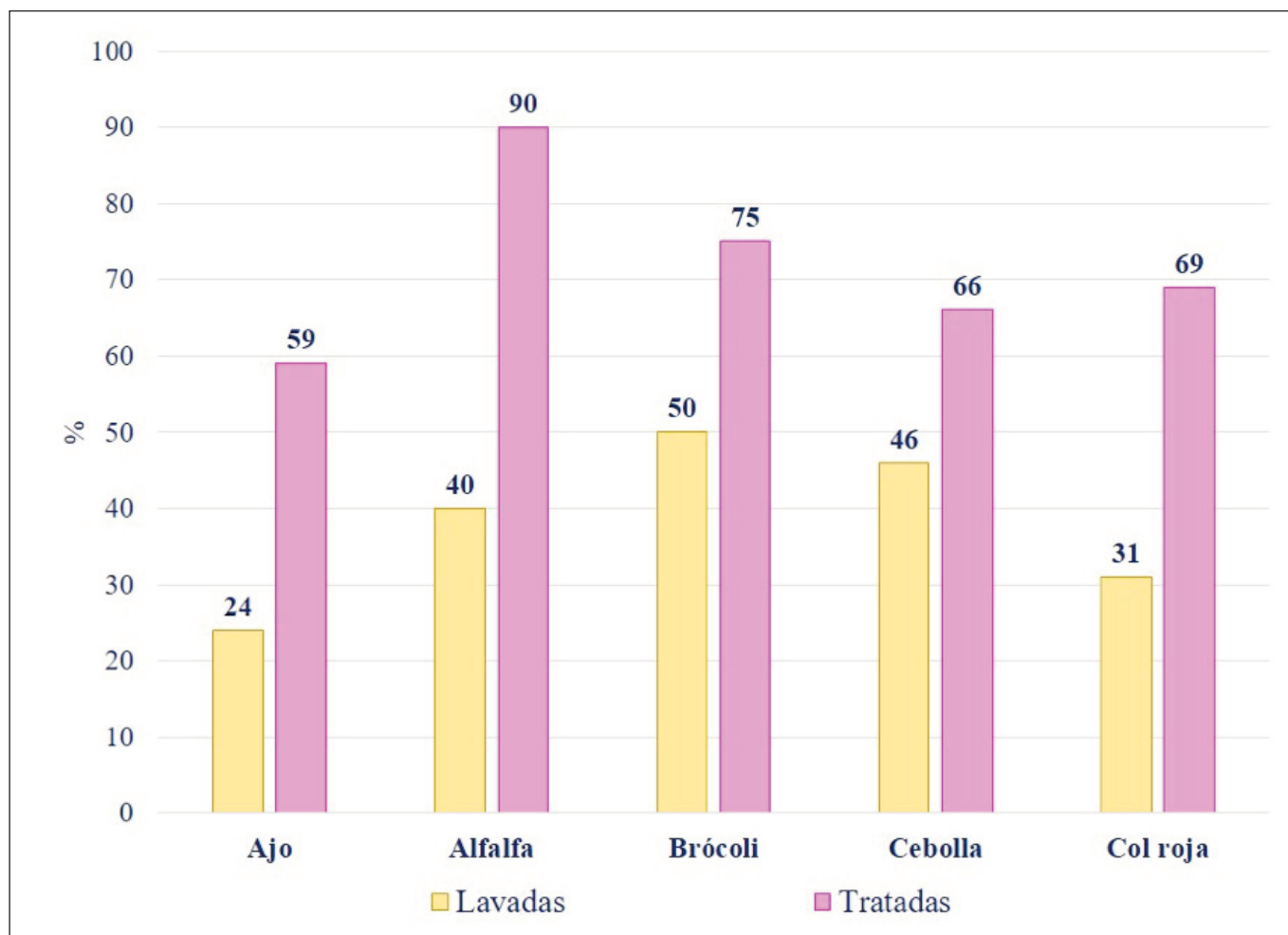
## DISCUSIÓN

Existen pocos trabajos dedicados a estudiar la calidad microbiológica de todos los tipos de germinados que nos ocupan, si bien algunos autores analizan germinados de soja verde al ser este el más conocido y consumido en todo el

**Tabla 4.** Recuento de Bacterias Aerobias Mesófilas Totales (ufc/g).

Germinado	Control	Lavada	Tratada
Ajo	$3,4 \times 10^8$ <sup>b</sup>	$2,6 \times 10^8$ <sup>b</sup>	$1,4 \times 10^8$ <sup>c</sup>
Alfalfa	$1,0 \times 10^8$ <sup>a</sup>	$6,0 \times 10^7$ <sup>a</sup>	$1,0 \times 10^7$ <sup>a</sup>
Brócoli	$4,4 \times 10^8$ <sup>c</sup>	$2,2 \times 10^8$ <sup>b</sup>	$1,1 \times 10^8$ <sup>b</sup>
Cebolla	$2,0 \times 10^9$ <sup>d</sup>	$1,1 \times 10^9$ <sup>c</sup>	$6,8 \times 10^8$ <sup>d</sup>
Col roja	$1,3 \times 10^8$ <sup>a</sup>	$9,0 \times 10^7$ <sup>a</sup>	$4,0 \times 10^7$ <sup>a</sup>

a-d: La letra minúscula, significa que las medias son significativamente diferentes ( $p < 0.05$ ) a un nivel de confianza del 95.0 %.

**Figura 1.** Porcentaje de reducción del contenido de bacterias aerobias mesófilas totales en muestras lavadas y tratadas.

mundo<sup>28</sup>. La carga bacteriana en alimentos de origen vegetal, podría disminuir significativamente mediante la utilización de desinfectantes de uso alimentario. El hipoclorito de sodio es uno de los desinfectantes más utilizados en la industria alimentaria, en restauración y de forma doméstica; se debe tener en cuenta que la disminución de la carga bacteriana del alimento tratado con este producto químico depende de la concentración utilizada y del tiempo de contacto. Diversos autores establecen que debe usarse el hipoclorito de sodio a una concentración de 50 a 200 ppm, añadido al alimento y dejándolo en reposo durante 2 - 5 minutos<sup>29-30</sup> consiguiendo una reducción de la carga microbiana de entre 1 y 2 log ufc/g<sup>30</sup>. En nuestro caso se siguieron las indicaciones del fabricante.

En relación a la calidad microbiológica de los germinados estudiados, el recuento de bacterias aerobias mesófilas totales en las muestras control, estuvo comprendido entre 8,0 y 9,3 log ufc/g. En el caso de los germinados de brócoli, el recuento fue de 8,7 log ufc/g, mientras que otros autores en el mismo tipo de germinado encontraron 8,4 log ufc/g<sup>31</sup>. En

cuanto a germinados de alfalfa, los recuentos en este trabajo fueron de 7,8 log ufc/g, inferiores a los hallados en otro estudio, en el que fueron de 9,0 log ufc/g<sup>32</sup>. Todas las variedades de germinados analizados en este estudio después del proceso de lavado con agua destilada estéril, contienen entre 7,8 y 9,0 log ufc/g, siendo los de alfalfa los que presentaron los recuentos más bajos. En este mismo tipo de germinados, lavados con agua corriente durante 1 minuto, otros investigadores encontraron valores de 7,9 log ufc/g observando una reducción de 1,1 log ufc/g<sup>32</sup>; en nuestro caso, la reducción fue inferior a la de estos autores (0,2 log ufc/g).

Tras el tratamiento de los germinados con el desinfectante, los valores encontrados fueron de 7,1 - 8,8 log ufc/g, inferiores a los de las muestras control y lavadas. En un estudio similar en germinados de alfalfa tratados con una solución de hipoclorito de sodio a 200 ppm durante 1 minuto se obtuvo un recuento de 7,7 log ufc/g, lo que equivale a una reducción de 1,3 log ufc/g en relación al control<sup>32</sup>. En nuestro trabajo, el recuento de este germinado tratado fue de 7,1 log ufc/g, reduciendo 0,9 log ufc/g correspondiente al 90 % de reducción en

comparación con el control. Todos los recuentos (muestras control, lavada y tratadas) se muestran en la Figura 2.

Se ha comprobado la existencia de biofilms microbianos en la superficie de los germinados, indicando que su presencia podría facilitar la retención de bacterias patógenas para el hombre<sup>33</sup>. Aunque los procesos del lavado reducen el contenido microbiano, la proporción de esta reducción es muy pequeña, posiblemente debido a la existencia de estas biopelículas<sup>32</sup>.

En el presente trabajo los recuentos de *Escherichia coli* y *Listeria monocytogenes* fueron inferiores a los límites de detección de los métodos empleados, es decir menores a 100 ufc/g y 10 ufc/g, respectivamente y hubo ausencia de *Salmonella*. Así mismo, otros autores investigaron *Escherichia coli* y *Salmonella* spp. en germinados de brócoli, si bien no hacen referencia a ninguna normativa y analizan únicamente 1 g de producto, no habiendo detectado ninguno de estos microorganismos en las muestras estudiadas<sup>31</sup>.

## CONCLUSIONES

Las medidas tomadas por la Comunidad Europea han permitido una evolución de la Normativa Europea y Española, logrando cubrir los puntos críticos en la producción y comercia-

lización de los germinados; de esta manera si los productores de germinados cumplen con la Normativa vigente se podría garantizar la Seguridad Alimentaria de los mismos.

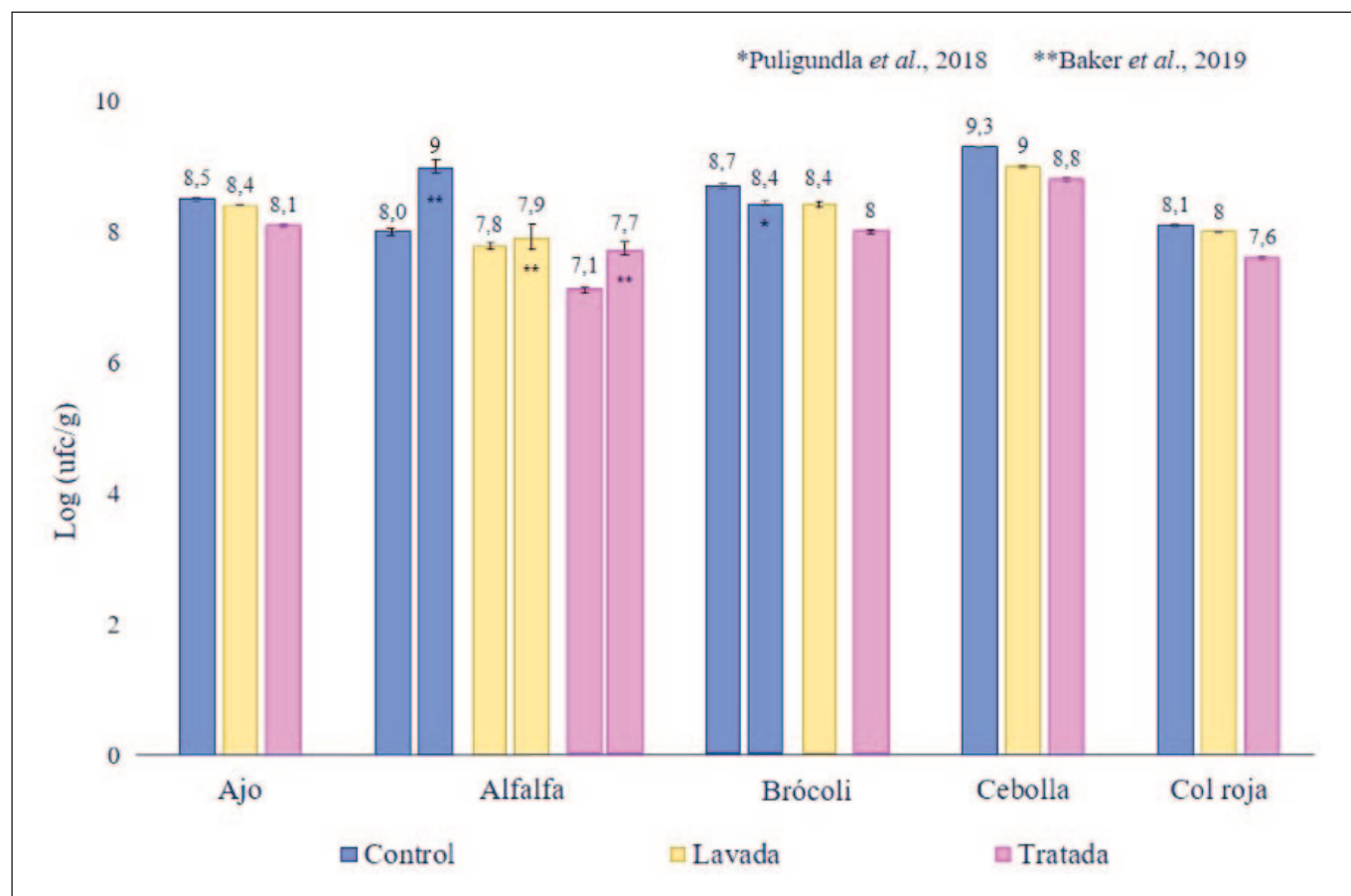
En todos los germinados analizados únicamente se encontraron bacterias aerobias mesófilas, recuento que se llevó a cabo con la finalidad de comprobar la eficacia de los dos procesos de higiene utilizados habitualmente con alimentos listos para su consumo: lavado con agua y tratamiento con un desinfectante, expresándolos en porcentajes de reducción.

Los recuentos de bacterias aerobias mesófilas totales en germinados control estuvieron comprendidos entre  $1,0 \times 10^8$  a  $2,0 \times 10^9$  ufc/g, valores similares a los hallados por otros autores.

Para los germinados lavados con agua destilada, los resultados del recuento de bacterias aerobias mesófilas totales, fueron de  $6,0 \times 10^7$  a  $1,1 \times 10^9$  ufc/g. Con el lavado, se logró una reducción entre el 24 a 50 % respecto a los germinados control.

Por su parte los recuentos de bacterias aerobias mesófilas totales en los germinados tratados con el desinfectante fue-

**Figura 2.** Estudio microbiológico: Recuento de bacterias aerobias mesófilas totales en distintos germinados.



ron de  $1,0 \times 10^7$  a  $6,8 \times 10^8$  ufc/g; en este caso, se obtuvo una reducción del 59 al 90 % respecto a los recuentos de los controles.

En las muestras analizadas no se encontraron bacterias indicadoras de contaminación fecal (*Escherichia coli*) ni patógenas (*Salmonella* spp. y *Listeria monocytogenes*), por lo que los germinados analizados se consideran alimentos seguros e inocuos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. RAE. Real Academia Española. Diccionario de la Lengua Española: RAE. [Internet]. [Consultado 5 febrero 2020]. Disponible en: <https://dle.rae.es/germinar?m=form&e=>
2. ESSA. European Sprouted Seed Association. Directrices de higiene para la producción de brotes y semillas para germinación de la ESSA. Diario Oficial de la Unión Europea. 2017; 29 – 52. Disponible en: <http://sproutedseeds.eu/wp-content/uploads/2016/10/SANTE-2017-10151-00-00-ES-TRA-00.pdf>.
3. Ponce de León C, Matalana M<sup>ª</sup>C, Torija E. Germinados o brotes: su interés en la alimentación actual. Schironia. [Internet]. 2011; 10: 5 – 13. Disponible en: <http://farmadrid.cofm.es/es/index.asp?MP=55&MS=426&MN=1&TR=A&IDR=1&iddocumento=45&d=1>.
4. Gan RY, Lui WY, Wu K, Chan CL, Dai SH, Sui ZQ, et al. Bioactive compounds and bioactivities of germinated edible seeds and sprouts: An updated review. Trends Food Sci Technol [Internet]. 2017; 59: 1 – 14. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tifs.2016.11.010>.
5. Aparicio N, Martínez Villaluenga C, Frias J, Peñas E. Optimization of germination parameters for obtaining nutritive oat sprouts with high content of bioactive compounds and antioxidant activity. Nutr. clín. diet. hosp. 2018; 38(supl. 1): 81
6. Ponce De León C, Torija E, Cruz M. Utilidad en la alimentación de algunas semillas germinadas: brotes de soja y trigo. Bol R Soc Esp Hist Nat Sec Biol [Internet]. 2013; 107: 47–55. Disponible en: <http://www.rsehn.es/cont/publis/boletines/183.pdf>
7. Codex Alimentarius. Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas. CAC/RCP 53-2003. [Internet]. 2003 [consultado 5 febrero 2020]. 2003: 1 – 26. Disponible en: [http://www.fao.org/ag/agn/CDfruits\\_es/others/docs/alinor\\_m03a.pdf](http://www.fao.org/ag/agn/CDfruits_es/others/docs/alinor_m03a.pdf).
8. MAPAMA. Ministerio de Agricultura y Pesca Alimentación y Medio Ambiente. Guía de Buenas Prácticas de Higiene en la Producción Primaria de Brotes Vegetales. MAPAMA. 2016; 1 - 40. España. Disponible en: [https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/guiebuenaspracticadehigienedebrotes\\_tcm30-376533.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/guiebuenaspracticadehigienedebrotes_tcm30-376533.pdf).
9. Decisión de Ejecución de la Comisión de 6 de julio de 2011 sobre medidas de emergencia aplicables a las semillas de alholva y determinadas semillas y habas importadas de Egipto. (2011/402/UE).
10. Decisión de Ejecución de la Comisión de 6 de octubre de 2011 por la que se modifica la Decisión de Ejecución 2011/402/UE, sobre medidas de emergencia aplicables a las semillas de alholva y determinadas semillas y habas importadas de Egipto. (2011/662/UE).
11. RASFF: Sistema de Alerta Rápida para Alimentos y Piensos [Internet]. Unión Europea: Portal RASFF. [Consultado 05 febrero 2020]. Disponible en: <https://webgate.ec.europa.eu/rasff-window/portal/?event=SearchForm&cleanSearch=1>.
12. AESAN. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. [Internet]. Red de Alerta Alimentaria. [consultado 5 febrero 2020]. Disponible en: [http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/seguridad\\_alimentaria/seccion/alertas\\_alimentarias.htm](http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/seguridad_alimentaria/seccion/alertas_alimentarias.htm).
13. NACMCF. National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods. Microbiological safety evaluations and recommendations on sprouted seeds. International Journal of Food Microbiology. 1999; 52(3): 123 – 153.
14. Reglamento (UE) N° 16/2011 DE LA COMISIÓN de 10 de enero de 2011 por el que se establecen medidas de ejecución del Sistema de Alerta Rápida para los Productos Alimenticios y los Alimentos para Animales.
15. Reglamento (UE) 208/2013 DE LA COMISIÓN de 11 de marzo de 2013 sobre requisitos en materia de trazabilidad de los brotes y de las semillas destinadas a la producción de brotes.
16. Reglamento (CE) 852/2004 Del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de abril de 2004 relativo a la higiene de los productos alimenticios
17. Reglamento (CE) N° 882/2004 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 29 de abril de 2004 sobre los controles oficiales efectuados para garantizar la verificación del cumplimiento de la legislación en materia de piensos y alimentos y la normativa sobre salud animal y bienestar de los animales.
18. Reglamento (CE) 2073/2005 DE LA COMISIÓN de 15 de noviembre de 2005 relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios. (DOL 338 de 22.12.2005, p.1).
19. Reglamento (CE) N° 1441/2007 DE LA COMISIÓN de 5 de diciembre de 2007 que modifica el Reglamento (CE) n.o 2073/2005 relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios.
20. Reglamento (UE) N° 209/2013 DE LA COMISIÓN de 11 de marzo de 2013 que modifica el Reglamento (CE) n.o 2073/2005 en lo que respecta a los criterios microbiológicos para los brotes y las normas de muestreo para las canales de aves de corral y la carne fresca de aves de corral.
21. Reglamento (UE) N° 2019/229 DE LA COMISIÓN de 7 de febrero de 2019 por el que se modifica el Reglamento (CE) n.o 2073/2005.
22. Reglamento (UE) N° 210/2013 DE LA COMISIÓN de 11 de marzo de 2013 sobre la autorización de los establecimientos que producen brotes en virtud del Reglamento (CE) n.o 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo.
23. Reglamento (UE) N° 211/2013 DE LA COMISIÓN de 11 de marzo de 2013 relativo a los requisitos de certificación aplicables a las



- importaciones en la Unión de brotes y semillas destinadas a la producción de brotes.
24. Reglamento (UE) Nº 704/2014 DE LA COMISIÓN de 25 de junio de 2014 por el que se modifica el Reglamento (UE) n.o 211/2013, relativo a los requisitos de certificación aplicables a las importaciones en la Unión de brotes y semillas destinadas a la producción de brotes.
  25. Real Decreto. RD. 379/2014, de 30 de mayo, por el que se regulan las condiciones de aplicación de la normativa comunitaria en materia de autorización de establecimientos, higiene y trazabilidad, en el sector de los brotes y de las semillas destinadas a la producción de brotes.
  26. Real Decreto. RD. 9/2015, de 16 de enero, por el que se regulan las condiciones de aplicación de la normativa comunitaria en materia de higiene en la producción primaria agrícola.
  27. Real Decreto. RD. 578/2017, de 12 de junio, por el que se modifican el Real Decreto 9/2015, de 16 de enero, el Real Decreto 379/2014 y el Real Decreto 280/1994.
  28. Iacumin L, Ginaldi F, Andyanto D, Comi G. Microbial Quality of Raw to eat mung bean sprouts produced in Italy. *Nutri Food Sci Int. J.* 2017. 3 (1): 1-4.
  29. FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas del campo al mercado. [Internet]. 2003 [Consultado 5 febrero 2020]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/Y4893S/y4893s07.htm>.
  30. Sikin AMD, Zoellner C, Rizvi SSH. Current intervention strategies for the microbial safety of sprouts. *J Food Prot.* 2013; 76 (12): 2099 – 123.
  31. Puligundla P, Kim JW, Mok C. Broccoli sprout washing with electrolyzed water: Effects on microbiological and physicochemical characteristics. *Lwt* [Internet]. 2018; 92: 600 – 6. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.09.044>
  32. Baker KA, Beecher L, Northcutt JK. Effect of irrigation water source and post-harvest washing treatment on the microflora of alfalfa and mung bean sprouts. *Food Control* [Internet]. 2019; 100 (November 2018): 151 – 7. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2019.01.015>
  33. Fett WF. Naturally occurring biofilms on alfalfa and other types of sprouts. *J Food Prot.* 2000; 63 (5): 625 – 32.

## Estado nutricional antropométrico, nivel socioeconómico y rendimiento académico en niños escolares de 6 a 12 años

### Anthropometric nutritional status, socioeconomic status and academic performance in school children aged 6 to 12 years

Saintila, Jacksaint; Villacís, Johana Elizabeth

1 Escuela Profesional de Nutrición Humana, Centro de Investigación e Innovación en Salud y Alimentación (CISSA), Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Peruana Unión, Lima, Perú.

2 Unidad Educativa Loma Linda, Santa Cruz, Islas de Galápagos, Ecuador.

Recibido: 13/marzo/2020. Aceptado: 30/marzo/2020.

#### RESUMEN

**Introducción y objetivo:** el retardo del crecimiento es una manifestación de un estado nutricional inadecuado y, en los niños escolares, constituye un problema de salud pública en el mundo. Se determinó la relación entre el estado nutricional antropométrico, nivel socioeconómico y rendimiento académico en escolares.

**Materiales y métodos:** se realizó un estudio descriptivo-correlacional, considerando una muestra 304 escolares de 6 a 12 años. Se utilizó la Encuesta de Estratificación del Nivel Socioeconómico para determinar el nivel socioeconómico. Se midió el peso y la talla. Además, se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC) y la Talla/Edad. Se solicitó el boletín de las notas escolares del año académico 2018 para determinar el rendimiento académico según las escalas de clasificación establecidas por el Ministerio de Educación del Ecuador.

**Resultados:** los resultados revelan que los escolares tienen un IMC y Talla/Edad dentro del rango normal. Se encontró correlación estadísticamente significativa entre el nivel socioeconómico de los padres y el IMC ( $p=0.007$ ;  $\rho=0.154$ ). También, el IMC y el rendimiento académico se correlacionó significativamente ( $p=0.009$ ;  $\rho=-0.149$ ). Además, la Talla/Edad se correlacionó con el nivel socioeconómico

( $p=0.000$ ;  $\rho=-0.155$ ) y rendimiento académico ( $p=0.004$ ;  $\rho=-0.151$ ), respectivamente. Finalmente, se encontró correlación entre el nivel socioeconómico y el rendimiento académico ( $p=0.005$ ;  $\rho=0.161$ ).

**Conclusión:** este estudio se suma a las evidencias disponibles que vinculan el IMC, la Talla/Edad, el nivel socioeconómico con el rendimiento académico, enfatizando las consecuencias atribuidas al retardo del crecimiento y los bajos niveles socioeconómicos en el crecimiento, desarrollo físico, cognitivo e intelectual en la primera infancia.

#### PALABRAS CLAVE

IMC, Talla/Edad, rendimiento académico, niños escolares, nivel socioeconómico.

#### ABSTRACT

**Introduction and objective:** growth retardation is a manifestation of an affected nutritional status and, in school children, constitutes a public health problem in the world. The relationship between anthropometric nutritional status, socioeconomic status and academic performance in schoolchildren was determined.

**Materials and methods:** a descriptive-correlational study was carried out, a sample 304 schoolchildren aged 6 to 12 years was considered. The Socioeconomic Level Stratification Survey was used to determine the socioeconomic level. Additionally, the Body Mass Index (BMI) and Size / Age were calculated. The bulletins of the school grades for the 2018 academic year were requested to determine the academic per-

#### Correspondencia:

Jacksaint Saintila  
jacksaintsaintila@upeu.edu.pe

formance according to the classification scales established by the Ministry of Education of Ecuador.

**Results:** the results reveal that schoolchildren have a BMI and Size / Age within the normal range. A statistically significant correlation was found between the socioeconomic level of the parents and the BMI ( $p = 0.007$ ;  $\rho = 0.154$ ). Also, BMI and academic performance were significantly correlated ( $p = 0.009$ ;  $\rho = -0.149$ ). In addition, Size / Age was correlated with socioeconomic status ( $p = 0.000$ ;  $\rho = -0.155$ ) and academic performance ( $p = 0.004$ ;  $\rho = -0.151$ ), respectively. Finally, a correlation was found between socioeconomic status and academic performance ( $p = 0.005$ ;  $\rho = 0.161$ ).

**Conclusion:** This study adds to the available evidence linking BMI, Size / Age, socioeconomic level with academic performance, emphasizing the consequences attributed to growth retardation and low socioeconomic levels in growth, physical, cognitive and intellectual development in early childhood.

## KEYWORDS

BMI, Size/Age, academic performance, school children, socioeconomic status.

## INTRODUCCIÓN

El estado nutricional es la condición en la que se encuentra el organismo en relación a la ingesta de nutrientes y es medido a través de los parámetros nutricionales<sup>1</sup>. El retardo en el crecimiento es una de las manifestaciones de un estado nutricional inadecuado y, en los niños escolares, constituye uno de los problemas de salud pública más importante a nivel global<sup>2,3</sup>.

Las causas del retardo en el crecimiento son multifactoriales, van desde la ingesta inadecuada de alimentos, bajo nivel socioeconómico y educativo de la padres, entre otros<sup>4,5</sup>. Además, las infecciones pueden tener graves contribuciones en las causas del retardo en el crecimiento, debido a que repercute en el aumento del gasto y las necesidades de energía, disminuye el apetito, aumenta la pérdida de nutrientes esenciales debido a los vómitos, diarrea, incrementa la mala digestión, absorción y la no utilización de los nutrientes, además de la interrupción del equilibrio metabólico<sup>4</sup>. Todos estos factores suelen ser las causas principales del retardo de crecimiento en este grupo etario.

En el año 2016, 155 millones de niños menores de cinco años presentaban retardo en el crecimiento según las estimaciones globales, mientras que 41 millones tenían sobrepeso u obesidad. Además, se estima que 52 millones sufren de emaciación, lo que significa que tenían un peso demasiado bajo para la talla. Estas cifras cada año se van en aumento pese a las informaciones disponibles al respecto y son el re-

sultado de los malos hábitos alimentarios y de las crisis económicas que viven los países en desarrollo<sup>6</sup>.

Si bien a nivel de América Latina y el Caribe las estimaciones aun muestran una importante disminución en cuanto al retardo en el crecimiento, sin embargo, el sobrepeso y la obesidad se han convertido en uno de los problemas de salud pública más importante en la región. De hecho, el sobrepeso en niños menores de 5 años se eleva a 7% en la región, cifra que está por encima las estimaciones globales (6%)<sup>7</sup>. Gran parte de las sociedades que aun enfrentan la desnutrición crónica infantil, siguen informando tasas elevadas de sobrepeso y obesidad. Esta situación podría explicarse debido a que la mayoría de estos países se encuentran inmersos en un fenómeno denominado transición nutricional en las últimas décadas, situación caracterizada por altos índices de pobreza, una rápida urbanización generada por la continua migración de la población rural<sup>8</sup>, el surgimiento de una nueva clase social media, cuyo poder y estatus económico se ve evidenciado en el consumo de comida rápida y estilos de vida no saludable, lo que su vez, influye en la problemática alimentaria dando origen al doble problema de retardo en el crecimiento y obesidad en los hogares<sup>9</sup>.

El retardo en el crecimiento es una forma de malnutrición que, en los niños escolares pueden contribuir a graves repercusiones en el desarrollo motor, sensorial, cognoscitivo y socioemocional a largo plazo, lo cual, a su vez, podría reducir las capacidades y las oportunidades de aprendizajes en las escuelas<sup>10</sup>. Por otro lado, la desnutrición crónica infantil aumenta los riesgos de padecer varias enfermedades crónicas no transmisibles e infecciones, lo que incrementa aún más, las probabilidades de estar desnutridos, conllevando a un mayor riesgo de mortalidad, morbilidad y muerte prematura<sup>3</sup>.

La relación existente entre el estado nutricional, nivel socioeconómico y el rendimiento académico es tridimensional y podría plantearse de la siguiente manera: los niños cuyos padres tienen un bajo nivel socioeconómico corren mayores riesgos a presentar un estado nutricional inadecuado, ya sea por déficit y/o por exceso de nutrientes, lo cual, a su vez, podría afectar el rendimiento académico<sup>11,12</sup>. De hecho, el rendimiento académico como un proceso multifactorial, está condicionado por una combinación de diversos factores determinantes en los niños en edad escolar: el estado nutricional, estado de salud, desarrollo neuro-cognoscitivo y las condiciones socioeconómicas y demográficas en las que viven<sup>13</sup>. Por ello, además de la mejora de las condiciones sociales, la nutrición y alimentación saludable constituyen un elemento fundamental e indispensable en el desarrollo del escolar, ya sea psicológico, físico e intelectual<sup>14</sup>.

El retardo en el crecimiento constituye un importante obstáculo para el desarrollo humano y el desarrollo socioeconómico de los países en desarrollo, dado su importancia en la sa-

lud, educación y en la fuerza productiva<sup>10</sup>. Con todas esas desventajas, el niño con un estado nutricional inadecuado es el anuncio silencioso de una población de jóvenes y adultos con capacidades limitadas en su aprendizaje, desarrollo educativo y restricción de capacidades laborales competitivas. Por tanto, el objetivo de esta investigación es determinar la relación entre el estado nutricional antropométrico, nivel socioeconómico y rendimiento académico en niños escolares de 6 a 12 años.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### *Diseño, tipo de investigación y participantes*

Se realizó un estudio de enfoque cuantitativo, diseño no experimental, corte transversal y de tipo descriptivo-correlacional. Un total de 304 niños de 6 a 12 años, de dos Instituciones Educativas del Cantón Santa Cruz, provincia de Las Islas Galápagos, ubicada en las costas del Ecuador. Antes de la recolección de los datos, se obtuvo el consentimiento de los padres cuyos hijos iban a participar en el estudio, después de que se diera a conocer los objetivos de la investigación. También, se ha solicitado la disposición de los participantes además del consentimiento de los padres. Asimismo, se les explicó que el estudio no representaba ningún riesgo para ellos y que los datos recolectados serán usados solo y exclusivamente para este fin, de acuerdo con las normas éticas de recopilación de datos (confidencialidad y libertad de participación). Los padres de los niños que no firmaron el consentimiento informado, los niños que presentaron algunas enfermedades y que no estuvieron dispuestos a participar fueron excluidos del estudio. La aprobación ética fue otorgada por el comité ético de la facultad de ciencias de la salud de la Universidad Peruana Unión.

### *Encuesta de estratificación del nivel socioeconómico*

Para determinar el nivel socioeconómico de los padres, se utilizó la Encuesta de Estratificación del Nivel Socioeconómico, elaborada por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) del Ecuador. La encuesta está conformada por 25 ítems divididos en 6 dimensiones que evidencian los niveles socioeconómicos de la población de estudio (vivienda, educación, economía, bienes, tecnología y hábitos de consumo). La selección de las variables y dimensiones de la encuesta se hizo a través de un análisis de componentes principales por dimensión. La primera componente de cada dimensión se constituye en un índice o calificación (score) de cada hogar con respecto a cada dimensión, con los scores de cada dimensión se vuelve a realizar un análisis de componentes principales, el primer componente resultante de este último análisis es el índice de nivel socioeconómico muestral. El índice es rescalado de 0 a 1000 con la finalidad de tener una mejor apreciación de los grupos (estratos). Se consideró 5 grupos socioeconómicos, con los siguientes puntajes: nivel A: de 845 a 1000 puntos; nivel B: de 696 a 845 puntos; nivel C+: de

535 a 696 puntos, nivel C-: de 316 a 535 puntos; nivel D: de 0 a 316 puntos.

### *Ficha de registro: datos sociodemográficos, antropométrico y rendimiento académico*

Para obtener los datos referentes a las variables sociodemográficas, antropométricas y rendimiento académico, se utilizó una ficha de registro elaborada por la investigadora del estudio. La cual está compuesta por las siguientes partes: nombres y apellidos, procedencia, filiación religiosa, peso, talla, talla/edad, IMC, año escolar, grado académico y calificación del rendimiento académico.

### *Mediciones antropométricas*

La recolección de los datos antropométricos se hizo siguiendo las técnicas establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Para determinar el peso, se utilizó una balanza digital calibrada, de marca SECA 813 (SECA®, Hamburgo, Alemania), la misma que cuenta con una capacidad de 200 kg y con dimensiones (AxAxP): 433 x 47 x 373 mm. Para evaluar la talla, se utilizó el estadiómetro portátil SECA 213, con un rango de medición en cm: 20 - 205 cm. El IMC se calculó utilizando el índice de Quetelet y fue clasificado utilizando los puntos de corte del Grupo de Trabajo sobre Obesidad (IOTF por sus siglas en inglés: *International Obesity Task Force*) y que fueron establecidos por Cole et al.<sup>15</sup>, en los cuales se obtuvo puntos de corte específicos para edades de 2 a 18 años en ambos sexos, donde los valores a los 18 años corresponden a los del adulto; es decir corresponden a la definición del sobrepeso (IMC > 25 kg/m<sup>2</sup>) y obesidad (IMC > 30 kg/m<sup>2</sup>). Además, se tomó en cuenta la talla para la edad (T/E), considerando los siguientes puntos de corte: talla normal para la edad: percentil 95-100; retardo en el crecimiento: < percentil 95.

### *Rendimiento académico*

Para determinar el rendimiento académico, se solicitó la autorización de los directores de cada una de las Instituciones Educativas. Posteriormente, se solicitó el boletín de las notas de los escolares que acudieron al establecimiento educativo durante el año académico 2018. Finalmente, se procedió a revisar las calificaciones, registrándolas en la ficha de registro. Se clasificó el rendimiento académico de acuerdo a las escalas de clasificación establecidas por el Ministerio de Educación del Ecuador, considerando las siguientes especificaciones: domina los aprendizajes requeridos: 9,00 - 10,00; alcanza los aprendizajes requeridos: 7,00 - 8,99; está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos: 4,01 - 6,99; no alcanza los aprendizajes requeridos: ≤ 4.

### *Análisis estadística*

El registro y ordenamiento de los datos se realizaron con el programa Microsoft Excel en su versión 2013. Para el proce-

samiento y el análisis de datos, se utilizó el programa SPSS, versión 23. Asimismo, el análisis descriptivo se llevó a cabo a través de utilización de tablas de frecuencia y porcentaje. El análisis correlacional de las variables se hizo mediante el programa estadístico Rho de Spearman.

## RESULTADOS

La muestra consistió en un total de 304 escolares que provenían de las tres regiones del país. Según la figura I, la mayor proporción (66.1%) de la población precedió de la región insular del país con un total de 201 escolares. Mientras que el 17.4% y 16.4% provenía de la costa y sierra, respectivamente. Respecto a la filiación religiosa, se observó que el 88.7% de la población de estudio eran católicos, seguido por los evangélicos con un 30.6% y los adventistas del séptimo día, un 5.3%.

La tabla I evidencia el análisis descriptivo de la edad, los parámetros antropométricos y el rendimiento académico de los participantes según el sexo. Los participantes se encontraban en un rango de edad de 6 a 12 años. Con una edad media de  $8.27 \pm 1.49$  entre los varones y  $8.23 \pm 1.49$  en las mujeres. Además, los hallazgos han mostrado que la altura media fue similar tanto en los varones como en las mujeres ( $1.30 \pm 0.10$  mts). Asimismo, se observa que los varones presentaban una Talla/Edad dentro de los rangos normales ( $99.71 \pm 3.99$ ) al igual que las mujeres ( $99.47 \pm 4.49$ ). Respecto al IMC, los resultados han evidenciado que los varones tenían un valor más elevado ( $17.90 \pm 2.86$ ) que las mujeres ( $17.72 \pm 2.70$ ). También, se observa que los padres de los participantes varones tenían un nivel socioeconómico más

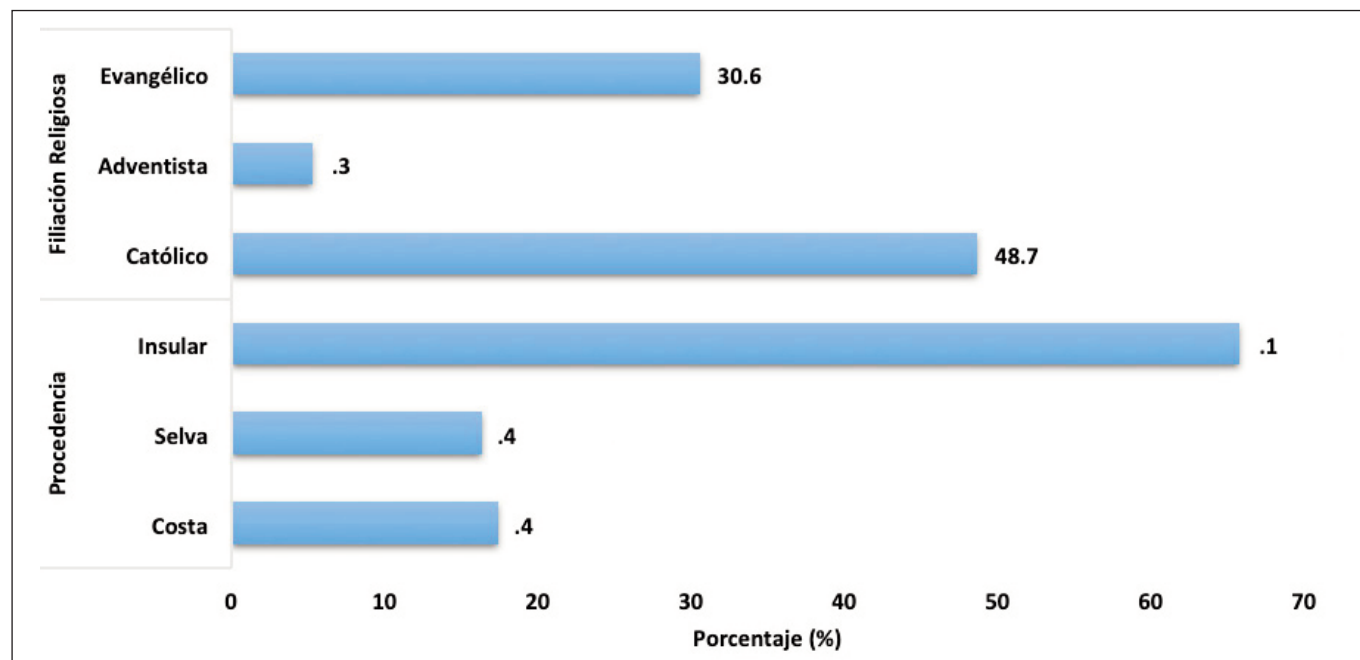
alto ( $546.64 \pm 141.09$ ) equivalente al nivel C+, mientras los de las mujeres tenían un nivel más bajo ( $526.31 \pm 148.59$  puntos) correspondiente al nivel C-. Referente al rendimiento académico, se encontró que las mujeres presentaban un rendimiento académico más alto ( $8.89 \pm .58$ ) en comparación a los varones ( $8.75 \pm .59$ ).

La tabla II muestra el análisis correlacional de las variables de estudio. Se encontró correlación estadísticamente significativa entre el nivel socioeconómico de los padres y el IMC ( $p=0.007$ ;  $\rho=0.154$ ). También, el IMC y el rendimiento académico se correlacionó significativamente ( $p=0.009$ ;  $\rho=-0.149$ ). Además, la Talla/Edad se correlacionó con el nivel socioeconómico ( $p=0.000$ ;  $\rho=-0.155$ ) y rendimiento académico ( $p=0.004$ ;  $\rho=-0.151$ ), respectivamente. Finalmente, se encontró correlación entre el nivel socioeconómico y el rendimiento académico ( $p=0.005$ ;  $\rho=0.161$ ).

## DISCUSIÓN

Los hallazgos de esta investigación han demostrado que existe relación estadísticamente significativa entre el IMC y el rendimiento académico. Resultados consistentes fueron encontrados por Saintila et al.<sup>1</sup>, quienes, en un estudio llevado a cabo en niños escolares de 6 a 12 años, encontraron una relación estadística entre el IMC y rendimiento académico. Del mismo modo, Tonetti et al.<sup>16</sup>, encontraron que el IMC de su población de estudio estuvo relacionado con el rendimiento académico. Estos resultados son congruentes con diversos estudios similares realizados previamente en poblaciones escolares<sup>14,17</sup>. Sin embargo, se difieren con los encontrados por Alswat et al.<sup>18</sup>, quienes en su estudio, no en-

**Figura 1.** Características de la muestra según procedencia y filiación religiosa.



**Tabla I.** Estadística descriptiva de los parámetros antropométricos de la muestra.

Parámetros	Total (n=304)		Masculino (n=144)		Femenino (n=160)	
	M ± DS	Mín. – Máx.	M ± DS	Mín. – Máx.	M ± DS	Mín. – Máx.
Edad (años)	8.25 ± 1.49	6 - 12	8.27 ± 1.49	6 - 12	8.23 ± 1.49	6 - 12
Peso (kg)	30.66 ± 8.03	16.6 - 52.6	30.87 ± 8.00	16.6 - 52.6	30.48 ± 8.08	17.3 - 52.4
Talla (mts)	1.30 ± .10	1.07 - 1.55	1.30 ± .10	1.07 - 1.53	1.30 ± .10	1.10 - 1.55
Talla/Edad	99.59 ± 4.26	88 - 109	99.71 ± 3.99	88 - 108	99.47 ± 4.49	88 - 109
IMC	17.80 ± 2.78	12.56 - 26.09	17.90 ± 2.86	13.22 - 26.09	17.72 ± 2.70	12.56 - 25.15
NSE	535.94 ± 145.20	230 - 864	546.64 ± 141.09	232 - 864	526.31 ± 148.59	230 - 845
RE	8.82 ± .58	7.30 - 9.88	8.75 ± .59	7.30 - 9.81	8.89 ± .58	7.30 - 9.88

M=Media; DS = Desviación Estándar.

**Tabla II.** Análisis de correlación entre las variables de estudio.

	IMC	Talla/Edad	Socio-económico
Socio-económico	0.154 (p=.007)	0.155 (p=.008)	
Rendimiento académico	0.149 (p=.009)	0.151 (p=.004)	0.161 (p=.005)

Rho de Spearman (p<.05); IMC = Índice de Masa Corporal.

contraron correlación significativa entre el IMC y el rendimiento académico. Cabe mencionar que una de las posibles razones por las cuales existe esa ausencia de asociación sería el tamaño de la muestra. Además, estos resultados podrían explicarse por el hecho de que, posiblemente, el IMC, por reflejar un estado nutricional agudo y no crónico, podría no tener interferencia determinante en la capacidad cognoscitivo.

La Talla/Edad, como indicador antropométrico, es uno de los mejores métodos antropométrico para evaluar el crecimiento adecuado y/o riesgos de retardo en el crecimiento en los niños de edad escolares<sup>4</sup>. Además, podría usarse para determinar o predecir el rendimiento académico<sup>17</sup>. En este estudio, se encontró que la Talla/Edad promedio tanto en los varones como en las mujeres se encuentra dentro del rango normal. Además, se evidenció una correlación estadísticamente significativa entre la Talla/Edad y el rendimiento académico, lo que significa que, un puntaje alto de Talla/Edad está asociado con el rendimiento académico adecuado. Los resultados mencionados son semejantes a los reportado por Seyoum et al.<sup>13</sup> en un estudio similar en el que se evidenció que un puntaje alto de Talla/Edad está asociado con un mejor rendimiento académico. Asimismo, en la investigación realizada por Haile et al.<sup>14</sup>, encontraron resultados similares en los que un puntaje alto de Talla/Edad está correlacionado con el rendimiento académico. Sin embargo, estos estudios

se contrastan por los informados por Naik et al.<sup>19</sup>, quienes encontraron que más de la mitad de su población de estudio presentaron retardo en el crecimiento. Por otro lado, los mismos autores, en otra investigación<sup>20</sup>, encontraron resultados semejantes, en los que la mayor proporción de los encuestados presentó retardo en el crecimiento; además, estos resultados no demostraron relación estadísticamente significativa entre el Talla/Edad con el rendimiento académico. Estos hallazgos son consistentes con los de un estudio realizado en el distrito Bule Hora, al Sur de Etiopía<sup>4</sup>. Teniendo en cuenta las características socioeconómicas y demográficas similares de los lugares donde se llevaron a cabo estas investigaciones, estas altas tasas de retardo en el crecimiento podrían deberse a diversos factores, como la morbilidad diarreica y la disponibilidad y acceso a los alimentos. Además, las áreas rurales donde se llevaron a cabo estos estudios podrían ser un elemento explicativo, debido a que tienen muchas limitaciones en cuanto a infraestructura e instalaciones sanitarias modernas, educación, electricidad y servicios básicos de saneamiento y agua potable salubre<sup>21</sup>. Tanto la ingesta deficiente de nutrientes como los servicios precarios de salud, suponen un grave riesgo nutricional y retardo de crecimiento. Cabe mencionar, que en los niños con retardo en el crecimiento, se puede evidenciar una repercusión negativa en la capacidad física y mental, con graves consecuencias en

la memoria y las habilidades de los locomotoras a largo plazo<sup>14</sup>. Pese a que los mecanismos de acción de las asociaciones entre un crecimiento deficiente y la deterioración neurológica no están bien claras, sin embargo, el retardo del crecimiento, causado por una desnutrición crónica energética proteica, afecta de manera continua el desarrollo de los procesos cognitivos durante los primeros años de la infancia<sup>13</sup>. Por otro lado, aquellos niños afectados, además de demostrar componentes conductuales deteriorados en la etapa temprana de la vida, han mostrado ser más ansiosos, depresivos y con un menor grado de autoestima que sus contrapartes sin retardo en el crecimiento<sup>22</sup>.

Asimismo, este estudio evidencia relación significativa entre la Talla/Edad y el nivel socioeconómico de los padres. Se informaron hallazgos similares en un estudio llevado a cabo por Galgamuwa et al.<sup>2</sup>, quienes encontraron que la Talla/Edad se correlacionó significativamente con el nivel socioeconómico. El crecimiento adecuado de los niños en edad escolar está asociado con el entorno socioeconómico en el que viven. Esto se ve reflejado en los resultados de un estudio similar<sup>5</sup> en el que los hijos de familias con limitaciones socioeconómicas tenían más probabilidades de presentar retardo en el crecimiento. Además, la evidencia científica sugiere que los padres con un nivel socioeconómico más alto tienen significativamente un mejor conocimiento sobre las pautas dietéticas en comparación con aquellos con un nivel socioeconómico más bajo<sup>23,24</sup>. Un alto nivel socioeconómico en el hogar, ofrece a los padres la oportunidad de alimentar a los hijos de manera saludable tanto en calidad como en cantidad y, constituye una herramienta importante en la prevención de la malnutrición por déficit y/o por exceso en la primera infancia<sup>3</sup>. En cambio, un pobre nivel socioeconómico supone una capacidad cognitiva y rendimiento académico más pobre en la etapa infancia<sup>11</sup>. Es evidente que los padres con un mayor nivel socioeconómico pueden tomar mejores decisiones respecto a la mejora del estado nutricional de los niños, en comparación a aquellos con un bajo nivel socioeconómico<sup>24</sup>. Además, se sugiere que el ingreso económico y un ambiente socioeconómico favorable a un poder adquisitivo, juegan un papel importante en el crecimiento y desarrollo físico y mental de los niños<sup>5</sup>.

Cabe mencionar, que el retardo en el crecimiento en la primera infancia es común en la mayoría de los países de ingreso medio y bajos<sup>10</sup>. Esto podría explicarse por el bajo poder de adquisición de estas familias, lo que podría provocar una disminución en la capacidad de compra de alimentos, sumando otras situaciones problemáticas relacionadas como la mala higiene en el hogar, la aparición de las enfermedades infecciosas, los cambios en la dieta por falta de acceso a los alimentos<sup>13,22</sup>. Todos estos factores contribuyen negativamente en el estado nutricional de los niños. De hecho, cuanto peor es la situación socioeconómica de la familia, mayores son los riesgos de desnutrición crónica infantil<sup>5</sup>. Es evidente que las

mejores condiciones socioeconómicas suponen la asignación de más recursos a los hijos, hábitos alimentarios saludables, mejores condiciones de condiciones de salud y mayor riesgo de enfermedades<sup>25</sup>.

Por otro lado, es importante tener en cuenta que el alto nivel socioeconómico en la mayoría de los casos, requiere que los padres trabajen a tiempo completo fuera del hogar y, en consecuencia, cuentan con menos tiempos disponible para preparar y vigilar la alimentación de sus hijos. Gran parte de los niños, cuyos padres trabajan a tiempo completo, pasan el día entero con sus abuelos o cuidadores, esto, a su vez, podría perjudicar la alimentación y la nutrición, así como el desarrollo físico y cognoscitivo de los niños<sup>26</sup>. Aunque, paradójicamente, evidencias científicas han reportado que los niños cuyas madres son desempleadas están mejor alimentados en comparación a aquellos cuyas madres cuentan con un empleo<sup>9</sup>. Estos hallazgos reflejan la imagen de que las desigualdades socioeconómicas son el predictor de los graves problemas en la salud pública como el retardo en el crecimiento.

Además, este estudio evidenció correlación significativa entre el nivel socioeconómico y rendimiento académico de los niños de edad escolares. Este hallazgo está en acorde con los resultados encontrados por Haile et al.<sup>14</sup>, en un estudio similar realizado en escolares de 8 a 11 años. Además, se informó otros resultados consistentes en diversos estudios. En una investigación llevada a cabo por Adedeji et al.<sup>11</sup>, se encontró que un bajo nivel socioeconómico está asociado con un menor rendimiento académico en niños desnutridos. Tal relación podría existir debido a que los niveles socioeconómicos están fuertemente asociados con el buen desarrollo físico y mental de los niños escolares. Las peores condiciones socioeconómicas de la familia son uno de los determinantes de un rendimiento académico subóptimo en los niños escolares<sup>27</sup>. La relación existente entre el nivel socioeconómico y el rendimiento académico es compleja, debido a que contempla diversos factores como la vida en el hogar, el entorno escolar y la alimentación<sup>14</sup>. Las repercusiones del bajo nivel socioeconómico perduran en el tiempo a medida que los niños afectados envejecen<sup>28</sup>. Además, los niños cuya familia tiene un bajo nivel socioeconómico corren mayor riesgo a presentar estrés crónico, lo cual tiene implicaciones negativas en el desarrollo del cerebro a largo plazo<sup>22</sup>. Pues, las alteraciones neurológicas provocadas por las malas condiciones socioeconómicas podrían reducir la capacidad de aprendizaje en la etapa escolar y limitar la posibilidad de acceder a otros niveles de educación ya sean técnicos o universitarios a largo plazo. A futuro, estos niños afectados, se convierten en adultos con limitaciones en su capacidad física, mental e intelectual para insertarse al mercado laboral. De hecho, aquellos niños tienen más probabilidades a ser adultos pobres, lo que dificulta aún más el desarrollo socioeconómico y el potencial para reducir los niveles de pobreza.

## CONCLUSIÓN

Este estudio muestra la relación existente entre el estado nutricional antropométrico, nivel socioeconómico y rendimiento académico en niños escolares. Esta investigación se suma a las evidencias disponibles que vinculan el IMC, la Talla/Edad, el nivel socioeconómico con el rendimiento académico, poniendo énfasis en las consecuencias atribuidas al retardo en el crecimiento y los bajos niveles socioeconómico en el crecimiento, desarrollo físico, cognitivo e intelectual en la primera infancia. Se debe priorizar más estudios sobre la asociación entre el retardo en el crecimiento y los impactos en el rendimiento académico a largo plazo. Además, las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, particularmente en países donde el retardo de crecimiento en las primeras etapas de la vida es considerada como un problema de salud pública, deben enfatizar en la implementación de políticas y estrategias basadas en las comunidades, orientadas a mejorar los indicadores socioeconómicos y reducir el nivel de desnutrición crónica, a través de programas de intervención multidisciplinario y que aborda la alimentación y nutrición saludable.

## REFERENCIAS

- Saintila J, Rodriguez M. Estado nutricional y rendimiento académico en escolares de 7 a 14 años de la Institución Educativa Mi Jesús, Lurigancho, Lima. *Rev Científica Ciencias la Salud*. 2016;9(2):63–71.
- Galgamuwa LS, Iddawela D, Dharmaratne SD, Galgamuwa GLS. Nutritional status and correlated socio-economic factors among preschool and school children in plantation communities, Sri Lanka. *BMC Public Health*. 2017;17(1):377.
- Ansuya, Nayak BS, Unnikrishnan B, George A, N. SY, Mundkur SC, et al. Risk factors for malnutrition among preschool children in rural Karnataka: a case-control study. *BMC Public Health*. 2018;18(1):283.
- Asfaw M, Wondaferash M, Taha M, Dube L. Prevalence of undernutrition and associated factors among children aged between six to fifty nine months in Bule Hora district, South Ethiopia. *BMC Public Health*. 2015;15(1):41.
- García L, González G, Reyes D, Santana A, Loro J, Serra L. Factors Associated with Stunting among Children Aged 0 to 59 Months from the Central Region of Mozambique. *Nutrients*. 2017; 9(5):491.
- OMS. La faim dans le monde progresse de nouveau, mue par les conflits et le changement climatique [Internet]. Rome, Italie; 2017 [citado 28 de diciembre de 2019]. Disponible: <https://www.who.int/fr/news-room/detail/15-09-2017-world-hunger-again-on-the-rise-driven-by-conflict-and-climate-change-new-un-report-says>
- FAO, OPS, WFP, UNICEF. Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y El Caribe 2019. Santiago. 135. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.; 2019.
- Edith E, Lucrecia S. Doble carga de malnutrición y nivel de bienestar socio-ambiental de escolares de la Patagonia argentina (Puerto Madryn, Chubut). *Nutr clín diet hosp*. 2019;39(2): 111–9.
- Townsend N, Williams J, Wickramasinghe K, Karunaratne W, Olupeliyawa A, Manoharan S, et al. Barriers to healthy dietary choice amongst students in Sri Lanka as perceived by school principals and staff. *Health Promot Int*. 2017;32(1):91–101.
- Umeokonkwo AA, Ibekwe MU, Umeokonkwo CD, Okike CO, Ezeanosike OB, Ibe BC. Nutritional status of school age children in Abakaliki metropolis, Ebonyi State, Nigeria. *BMC Pediatr*. 2020;20(1).
- Adedeji I, John C, Okolo SN, Ebonyi AO, Abdu H, Bashir MF. Malnutrition and the Intelligence Quotient of Primary School Pupils in Jos, Nigeria. *Br J Med Med Res*. 2017;21(2):1–13.
- Yamada M, Sekine M, Tatsuse T, Asaka Y. Association between lifestyle, parental smoke, socioeconomic status, and academic performance in Japanese elementary school children: The Super Diet Education Project. *Environ Health Prev Med*. 2019;24(1):22.
- Seyoum D, Tsegaye R, Tesfaye A. Under nutrition as a predictor of poor academic performance; the case of Nekemte primary schools students, Western Ethiopia. *BMC Res Notes*. 2019; 12(1):727.
- Haile D, Nigatu D, Gashaw K, Demelash H. Height for age z score and cognitive function are associated with academic performance among school children aged 8-11 years old. *Arch Public Heal*. 2016;74(1).
- Cole TJ, Lobstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatr Obes*. 2012;7(4):284–94.
- Tonetti L, Fabbri M, Filardi M, Martoni M, Natale V. The association between higher body mass index and poor school performance in high school students. *Pediatr Obes*. 2016;11(6): e27–9.
- Opoola F, Adebisi S, Ibegbu A. The study of nutritional status and academic performance of primary school children in Zaria, Kaduna State, Nigeria. *Ann Bioanthropology*. 2016;4(2):96.
- Alswat KA, Al-Shehri AD, Aljuaid TA, Alzaidi BA, Alasmari HD. The association between body mass index and academic performance. *Saudi Med J*. 2017;38(2):186–91.
- Naik SR, Itagi SK, Patil M. Relationship between nutrition status, intelligence and academic performance of Lambani school children of Bellary district, Karnataka. *Int J Farm Sci*. 2015;5(3): 259–67.
- Naik SR, Itagi SK, Patil M. Relationship between nutritional status and academic achievement of lambani school children. *Int J Recent Sci Res*. 2015;6(3):3235–8.
- Shinsugi C, Gunasekara D, Gunawardena NK, Subasinghe W, Miyoshi M, Kaneko S, et al. Double burden of maternal and child malnutrition and socioeconomic status in urban Sri Lanka. Cardoso MA, editor. *PLoS One*. 2019;14(10):e0224222.



22. Reiss F, Meyrose AK, Otto C, Lampert T, Klasen F, Ravens U. Socioeconomic status, stressful life situations and mental health problems in children and adolescents: Results of the German BELLA cohort-study. Hashimoto K, editor. PLoS One. 2019;14(3): e0213700.
23. Adetunji AE, Adeniran KA, Olomu SC, Odike AI, Ewah-Odiase RO, Omoike IU, et al. Socio-demographic factors associated with overweight and obesity among primary school children in semi-urban areas of mid-western Nigeria. PLoS One. 2019;14(4): e0214570.
24. Williamson VG, Dilip A, Dillard JR, Morgan-Daniel J, Lee AM, Cardel MI. The influence of socioeconomic status on snacking and weight among adolescents: A scoping review. *Nutrients*. 2020;12(1):1–18.
25. Petrauskiene A, Žaltauskė V, Albavičiūtė E. Family socioeconomic status and nutrition habits of 7-8 year old children: Cross-sectional Lithuanian COSI study. *Ital J Pediatr*. 2015;41(1):1–7.
26. Azekour K, Bidi A, El Bouhali B. Socioeconomic characteristics and fruit/vegetable intakes among scholar children in the oasis of Tafilalet, Southeastern Morocco. *Nutr clín diet hosp*. 2019;39(3): 124–8.
27. ElHassan NO, Bai S, Gibson N, Holland G, Robbins JM, Kaiser JR. The impact of prematurity and maternal socioeconomic status and education level on achievement-test scores up to 8th grade. PLoS One. 2018;13(5):e0198083.
28. Bustamante M, Martínez J, Sánchez M, Dipierri J, Tabera C. Fracaso antropométrico y altura geográfica en escolares jujeños asistidos alimentariamente. *Nutr clín diet hosp*. 2019;39(4):16–23.

## Eating behavior among cancer patients: a cross-sectional study

Samouh, Yassine<sup>1</sup>; Benider, Abdellatif<sup>2</sup>; Derfoufi, Sanae<sup>1,3</sup>

1 Laboratory of Drug Science, Biomedical Research and biotechnology, Faculty of Medicine and Pharmacy, Hassan II University, Casablanca, Morocco.

2 Mohammed VI Center for the Treatment of Cancers, Ibn Rochd University Hospital Centre, Casablanca, Morocco.

3 Pharmacy Unit of Ibn Rochd University Hospital Centre, Casablanca, Morocco.

Recibido: 4/febrero/2020. Aceptado: 30/marzo/2020.

### ABSTRACT

**Introduction:** Malnutrition is a high risk health complication that occurred with cancer, the deterioration of the nutritional status in cancer patients increases morbidity and mortality, decreases the efficacy and tolerance of oncology treatments and the quality of life. It was thus considered important to evaluate the prevalence of malnutrition, to assess the nutritional knowledge and eating habits among cancer patients.

**Methods:** observational descriptive study based on a questionnaire, conducted in the unit of oncology at University Hospital Center of Casablanca, Morocco, Malnutrition was defined as a body mass index (BMI) <18.5 in patients ≥18 years old.

**Results:** A total of 216 questionnaires were analyzed. The extremes of age ranged between 28 and 79 years with an average age of 44 years. The objective evaluation of the nutritional status showed that 48% of the patients were malnourished. Our population of patients had poor knowledge of the nutritional problems caused by cancer with rate of 78%, and 88% did not benefit from nutritional monitoring by a dietitian. The most common causes of the decline in food intake were loss of appetite (84.5%), taste loss (45.7%), (26%) nausea and swallowing disorders, loss of smell (19.2%), vomiting (18.6%), abdominal pain (15%).

**Conclusion:** The prevalence of malnutrition is high in patients with cancer, and the nutritional care seems still insuffi-

cient. An improvement in the information tools on nutrition available to patients is required.

### KEYWORDS

Malnutrition, cancer patient, BMI, eating habit.

### INTRODUCTION

Cancer is one of the leading causes of death in the world. There were an estimated 18.1 million new cases of cancer and 9.6 million deaths from cancer worldwide in 2018<sup>1</sup>.

According to new figures released by the WHO, 52783 new cases of cancer have been reported in Morocco in 2018<sup>2</sup>. It is considered a disease with a particular nutritional situation. Normal nutritional status is one of the key elements in the ability to overcome the disease. Metabolic and immune functions and body composition are maintained in adults through a Between 30% to 80% of cancer patients lose weight, early nutritional intervention can improve prognosis, increase quality of life, and decrease complications. The location and extent of the tumor are directly involved in the appearance of nutritional deterioration<sup>3</sup>.

Recognition, prevention and management of malnutrition therefore play an important role in therapeutic strategies. The patient's information and knowledge of his illness, his treatment and his alimentation allow him to participate in his own care, to manage his undesirable effects and to prevent this malnutrition.

Improving the nutritional care of oncologic patient is a public health imperative. The deterioration of nutritional status in cancer patients increases morbidity and mortality, decreases the efficacy and tolerance of oncology treatments and the quality of life<sup>4</sup>. The education of the patient on the nutritional risks of the disease and treatments is therefore essential from

**Correspondencia:**  
Yassine Samouh  
ysamouh@hotmail.com

the diagnosis and must be repeated, and adapted throughout the care<sup>5</sup>.

The objective of this study is to evaluate the prevalence of malnutrition, to establish an inventory and assess the nutritional knowledge and eating habits among cancer patients.

## METHODS

This is an observational descriptive study based on an anonymous questionnaire completed by questioning patients. The survey has been conducted in the Oncology Department at University Hospital Center IBN Rochd of Casablanca, Morocco, between December 2018 and May 2019 by one interviewer.

Patients who are undergoing diagnosis and/or who have not yet received any treatment and/or refused to answer the questionnaire and /or are at the palliative stage and who are considered too tired to participate in the study, have been excluded from this investigation. Patients in hospital, day hospital or consultation have been interviewed to complete the questionnaire.

The tool used for this investigation is a multidimensional exploitation sheet, which is divided into two parts:

- The first part allowed the collection of socio-demographic data (patient's birth date and gender, educational level, marital status) and clinical data (nutritional status, site of primary tumor, presence of distant metastasis, treatment received during the stay or in relation to current hospitalization (surgery, radiotherapy, chemotherapy))

The nutritional status of the patients was objectively assessed by the body mass index method; the *body mass index* was calculated for each patient according to the formula below<sup>6</sup>:

$$\text{BMI} = [\text{actual weight at follow-up (kg)}] / [\text{height}^2 \text{ (m)}]$$

Malnutrition was defined as BMI <18.5 in patients ≥18 years old<sup>6</sup>.

Size measuring instrument was portable height rod. Portable electronic health weight scale was used to measure patient's weight.

- The second part includes items concerning the lifestyle (physical exercise, smoker or not), patient nutritional information (nutritional problems caused by cancer, tips on diet, followed or not by a nutritionist), information need regarding diet, receive nutritional support such as oral nutritional supplementation as well as enteral/parenteral nutrition and eating habits.

The questionnaire filling has been done by a direct interview with patients during chemotherapy administration, or during hospitalization.

Patients were considered eligible if they were aged ≥18 years, willing and able to give their usual weight, current weight, and current height could be measured.

All included patients have formulated their informed consent.

For descriptive analyze, qualitative data were summarized as frequencies. Results were expressed as means and standard deviation. The data entry was done on Excel and the statistical study was carried out using SPSS software [version 22].

## RESULTS

Two hundred thirty patients meeting the criteria of the study were interviewed. The response rate is 94%, 14 patients were excluded because they were tired and unable to respond. A total of 216 questionnaires were analyzed. The population of patients who responded to the questionnaire was representative in terms of age, sex, cancer location, and nutritional status.

The extremes of age ranged between 28 and 79 years with an average age of 44 years, Women accounted for 72% of the population, compared with a sex ratio M/F of 0.38. Regarding the level of education, 59% of the population was illiterate, the remaining 41% of patients were divided between primary schooling (19.4%), secondary schooling (18.6%), and only 3% of patients had higher levels of education. Concerning patients' family situation, 67% were married, 23% were single, 8.42% were widowed and 1.58% were divorced. Table 1 shows patients' socio-demographic characteristics.

Breast cancer accounts for almost half of women's cancers (47%), followed by cervical cancer (26%), Colon (12%), lung (11.5%), ovary (3.5%). The main types of cancer in men are: Ear Nose and Throat ENT (40%), lung (19%), colon (13%), bladder (9%) and prostate (6%).

In 65.5% of cases, patients with cancer were on chemotherapy alone, (11.2%) on hormone therapy, (10.8%) on radiotherapy associated with chemotherapy, (9.1%) on surgery, (1.9%) on radiotherapy alone, and (1.5%) in palliative care. The percentage of patients who continued smoking during cancer treatment was 2.9%, alcohol consumption was observed in 2% of cases.

This survey showed that 21% of respondents practiced physical activity during their illness, compared to 10% who stopped it after diagnosis and 69% who never did it. The most cited physical activity was walking (71%). The cessation of physical activity after diagnosis was due to fatigue, particularly related to chemotherapy (53%), followed by lack of courage (37%) and pain (10%).

**Table 1.** Patients' socio-demographic characteristics.

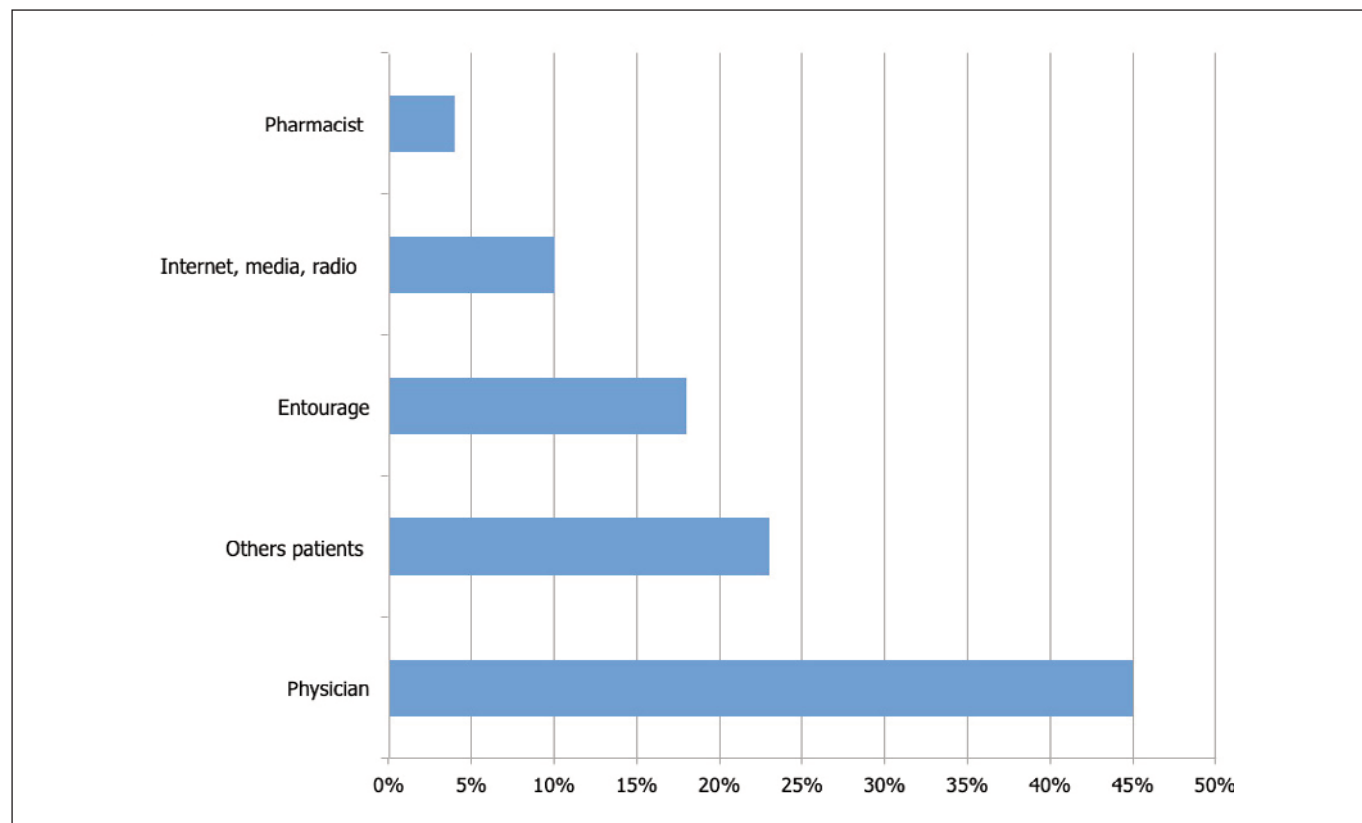
	Variables	Percent (%)
<b>Age (years)</b>	Average = <b>44</b>	Standard deviation= <b>±25.5</b>
<b>Gender</b>	Female	72%
	Male	28%
<b>Level of education</b>	Illiterate	59%
	Primary schooling	19.4%
	Secondary schooling	18.6%
	higher levels of education	3%
<b>Family situation</b>	Married	67%
	Single	23%
	Widowed	8.42%
	Divorced	1.58%

Regarding advices about diet for cancer patients, Health-specific diet counseling was provided to 41% of cancer patients surveyed. A large proportion of patients (59%) reported that they did not receive this advice and that no prior information on their diets was provided.

Our study reveals that 88% of interviewed patients did not benefit from nutritional monitoring by a dietitian. Of these, 14.5% were seen by a nutritionist and this under the request of the attending physician at least once during their care journey

Regarding patient information on nutritional problems caused by cancer, the first question in the questionnaire revealed that patients had poor knowledge on nutritional problems caused by the disease with a high rate of 78%. The main source of information was the attending physician for 45%, the others patients in 23%, the other sources of information (internet, media, radio ...) for 10%, the entourage in 18% and finally the pharmacist in 4%. The main sources of information on nutritional problems caused by cancer are shown in Figure 1.

More than half of the patients (68%) followed a diet, of which 78% discarded meat, 70% dairy products, 23% eggs, 7% fish and 50% avoided other foods (deli meats, preserves, fries, sweets ...).The distribution of foods discarded by our patients is shown in Figure 2.

**Figure 1.** Sources of information on nutritional problems caused by cancer.

Several causes of the decrease in food intake were cited by our patients. The most common were loss of appetite (84.5%) and taste loss (45.7%), (26 %) nausea and poor swallowing, followed by loss of smell (19.2%) and vomiting (18.6%), abdominal pain (15%) and (18%) from other causes. The causes of the decline in food intake are shown in Figure 3.

About medicinal plants, 40% of patients used them simultaneously with their medicinal treatment to treat their cancer. Among them, mostly were women (83%), of which 81% were illiterate.

Fifty nine species of medicinal plants belonging to 38 families have been identified. The most commonly used species were essentially *Marrubium vulgare* L followed by *Aristolochia longa*, *Berberis vulgaris*, *Euphobia resinifera*, *Trigonella foenum-graecum*, *Olea europaea*, and *Cucuma longa*.

We have noted that 80% of cancer patients do not disclose information about the use of Medicinal Plants to their referring physicians.

The use of medicinal plants was mainly advised by friends (74%), by self-medication (15%), from an herbalist / phytotherapist (9.1%) or from internet search (1.9%).

The objective evaluation of the nutritional status of patients showed that 48% of the patients were malnourished.

The remaining patients (52%) were found to be non-malnourished at the normal BMI between 18.5 and 24.9 Kg/m<sup>2</sup>. The distribution of the nutritional status of patients is shown in Figure 4.

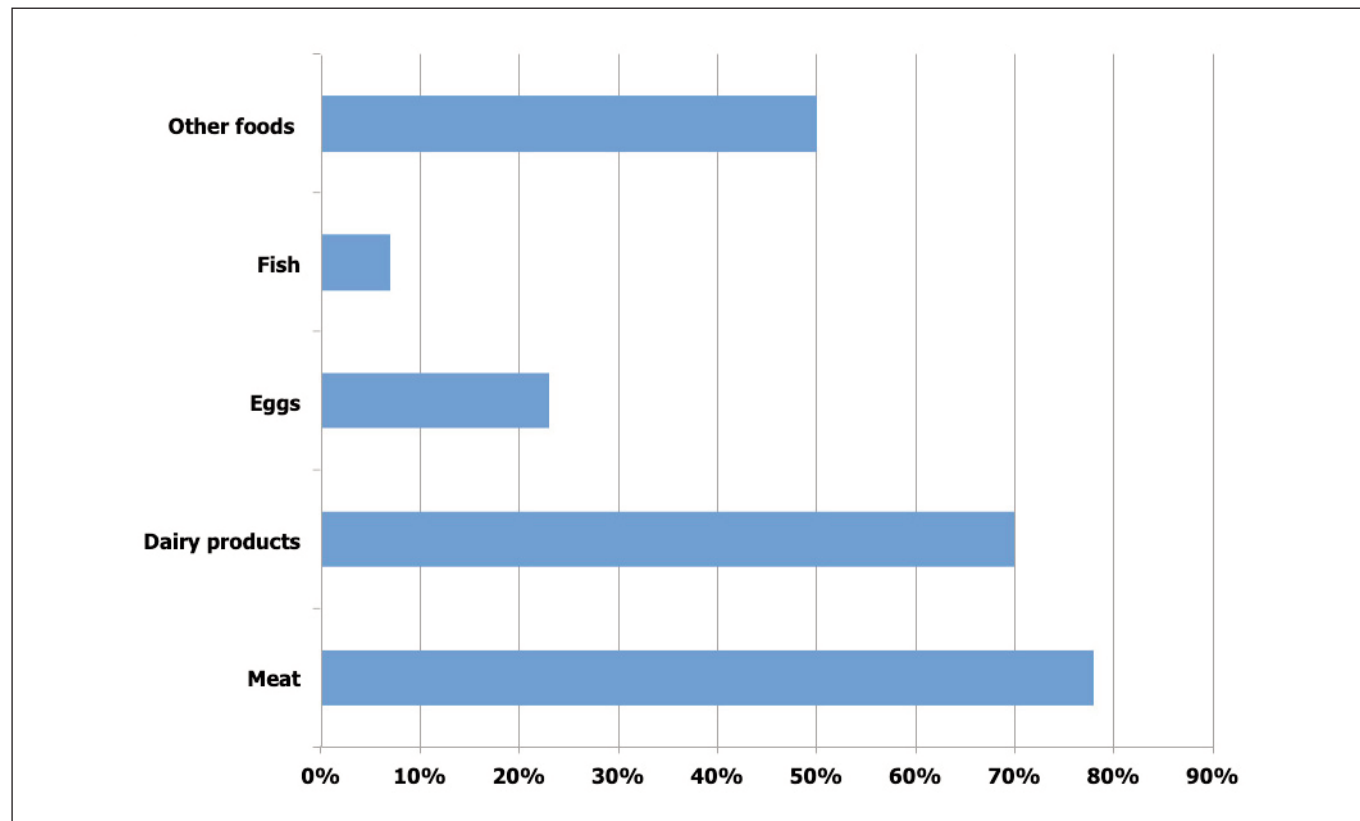
Sixty three point four percent of malnourished patients have not received nutrition support such as oral nutritional supplementation as well as enteral and/or parenteral nutrition, and 67% of global patients say they have lost weight since the beginning of their illness and 33% claimed to have lost weight during treatment.

## DISCUSSION

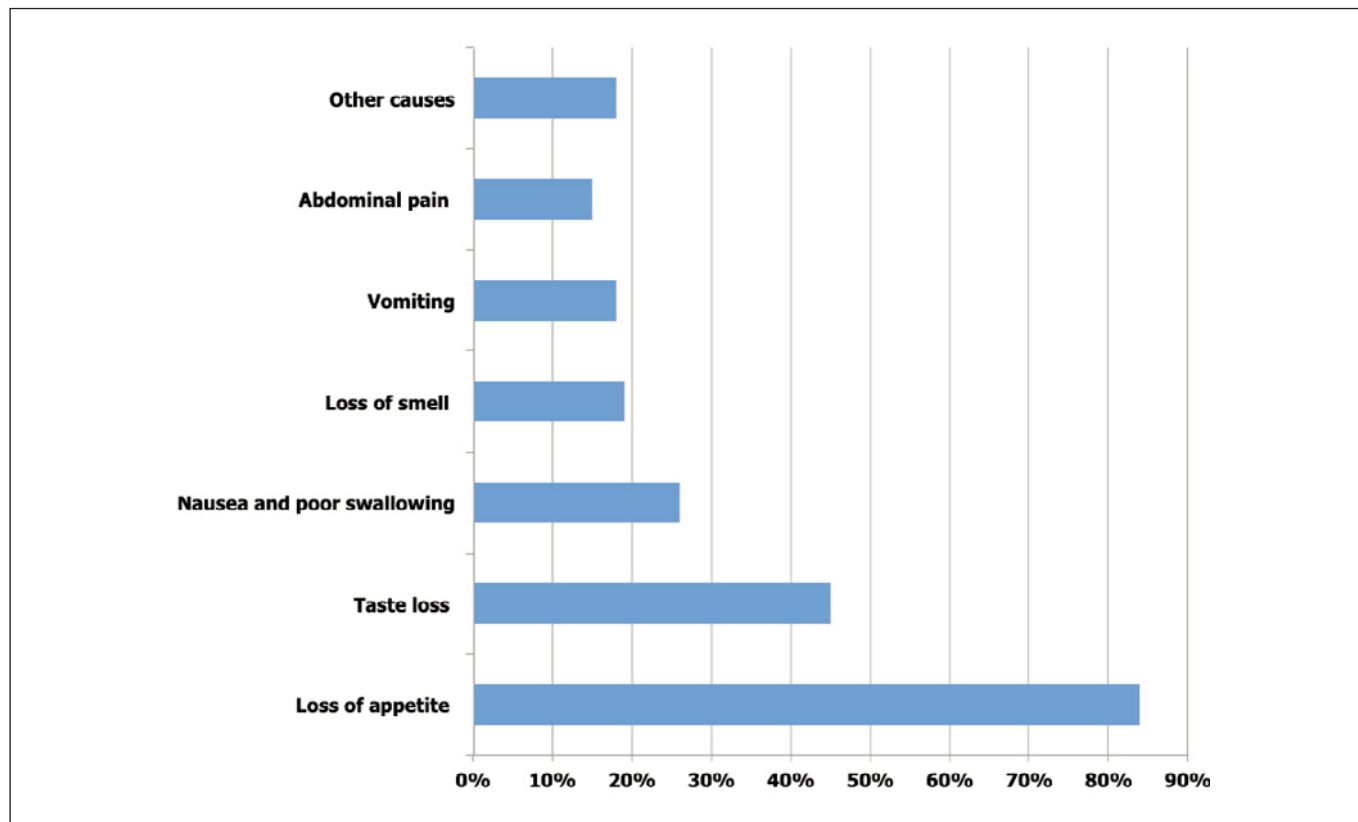
### Nutritional status and support

In our study, 48% of patients were malnourished or at risk of malnutrition. This finding confirmed the high prevalence of malnutrition in patients with neoplastic conditions. In a descriptive cross-sectional study<sup>3</sup>, which was conducted in medical oncology service, Badajoz University Hospital, Spain, where cancer patients were included, 65% of the patients were malnourished. A survey was carried out in 154 French hospital wards in 2014, Nutrition status was collected for 1903 patients, 39% of patients were malnourished, and only 28.4% of non-malnourished patients and 57.6% of malnourished patients received nutrition support<sup>7</sup>.

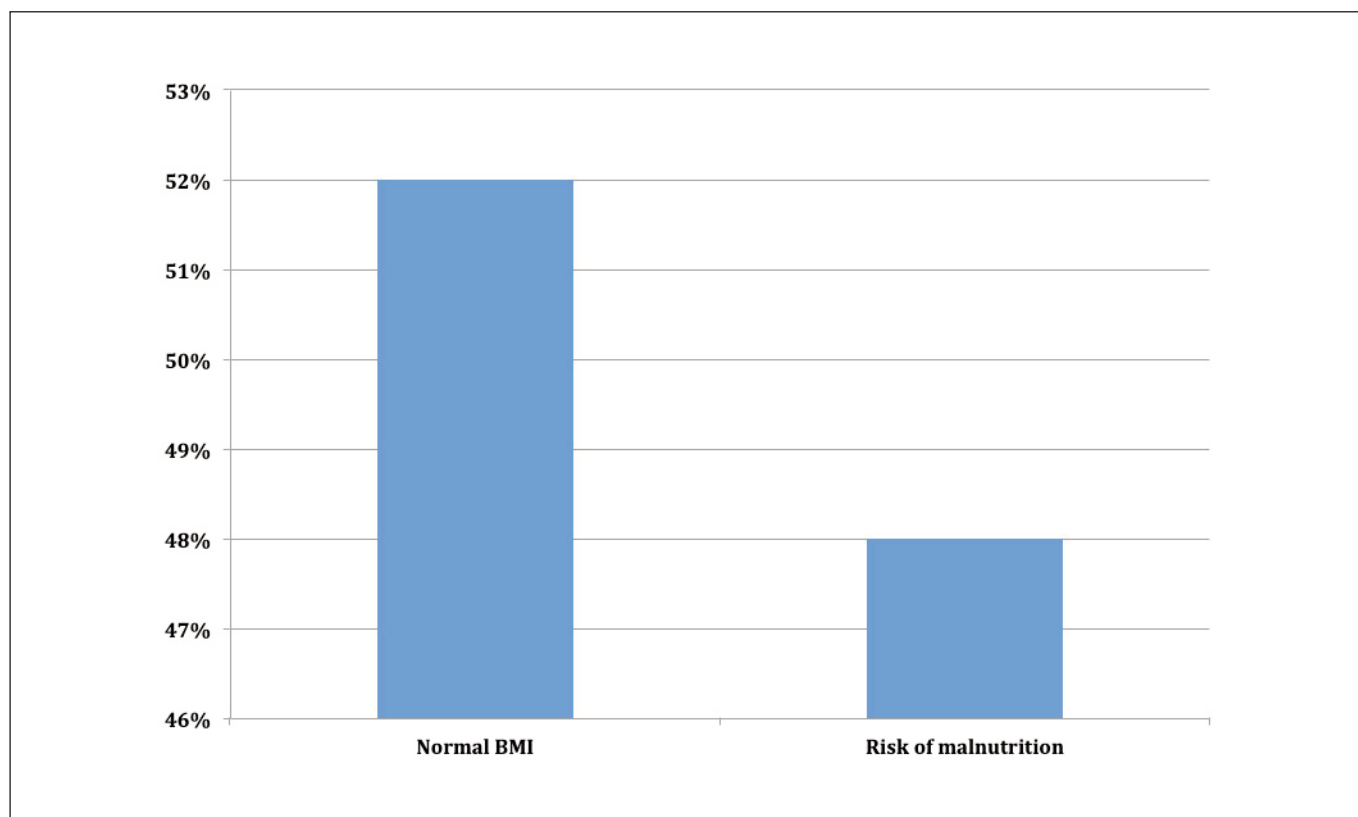
**Figure 2.** The distribution of foods avoided by cancer patients.



**Figure 3.** Causes of decreased food intake cited by cancer patients.



**Figure 4.** Distribution of the nutritional status of patients.



Despite the high prevalence of malnutrition and its deleterious effects, systematic screening and then nutritional management of cancer patients remain insufficient. A high rate of our malnourished patients has not received nutrition support such as oral nutritional supplementation as well as enteral and/or parenteral nutrition (63.4%). In the Nutricancer study, fewer than 50% of patients at risk of malnutrition received nutritional support<sup>8</sup>.

### **Causes of decreased food intake**

Sixty percent of our patients considered that they were eating less than before the cancer.

Most chemotherapy causes an alteration of the oral and digestive mucosa. Side effects such as stomatitis, oesophagitis, nausea, dysgeusia (changes in taste) and diarrhea are of varying intensity. They reduce nutritional intake and / or absorption<sup>9</sup>.

In a cross-sectional study which was carried out in Spain<sup>10</sup>, xerostomia (85%), dysgeusia (80%), solid dysphagia (80%), others (mucositis, constipation, loss of appetite, nausea and vomiting, diarrhea), were the most prevalent symptoms which may interfere with the normal diet and nutrition of oncologic patients, with a possible impact on their quality of life.

The same reasons of decline in food intake cited by our patients were reported in a survey carried out in 154 hospital wards in 24 French cities<sup>7</sup>. In French hospitals, it was anorexia (62.5% against 84.5% in our series), loss of taste (42.2% against 45.7% in our series), nausea (29.9% against 26% in our series), vomiting (13.8% against 18.6% in our series), loss of smell (11.6% against 19.2% in our series), and abdominal pain (14.5% against 15% in our series).

Dietary advice can reduce anorexia nervosa, nausea, vomiting, dysgeusia and diarrhea and improve the quality of life of cancer patients. Moreover, the long-term follow-up of patients showed that dietary counseling was associated with lower disease-specific mortality<sup>11</sup>.

### **Sources of nutritional advice**

Our oncologic patients declared that the main source of their nutritional information was the attending physician for 69%, the other sources of information (internet, media, radio) for 15%, the entourage in 9% and finally the pharmacist with a percentage of 7%. While 12.9% of interviewed people in the Nutricancer study<sup>8</sup> said that they received nutritional advice by the attending physician, by hospital physicians (31.9%), by a nutritionist (10.4%), by a dietitian (56.3%) or by another person (10.2%).

Responses to patients' information needs improve the quality of life of patients, promote better adherence to treatments, and reduce their stress<sup>12</sup>.

To address the lack of medical recommendations on dietary habits during therapeutic management, patients could try non-conventional medicine. In our study, the entourage is a direct source of information<sup>13</sup>.

### **Dietary habits**

The data collected in our study shows that 68% of patients follow a diet and that some foods are spontaneously rejected by patients, such as meats including red meats, dairy products, salt, canned foods, cold cuts or fried foods. Patients' awareness of the effect of these foods on their health and also the adverse effects of treatments are the main causes of changes in their eating behavior<sup>14</sup>. We found that 70% of our patients discarded dairy products, and 23% discarded eggs. *Azadeh et al.* informed that participants with the greatest consumption of egg intake were 62% less likely to have glial tumor compared with those with the lowest consumption<sup>15</sup>, that explains that the avoiding of egg consumption in our patients does not have any advantage.

Results have shown almost the half of patients declared having a decreased consumption of sugar and sweet products while 26% declared an increased consumption. When looking at psychological triggers to consumption, the weight of fatigue and worry increased after cancer diagnosis compared to before. Environmental triggers such as mixed messages from health professionals or media need to be further investigated<sup>16</sup>.

This investigation shows that Moroccan cancer patients are in the process of using medicinal plants randomly, *Marrubium vulgare L*, *Aristolochia longa*, *Berberis vulgaris*, *Euphorbia resinifera*, *Cucuma longa* were the most commonly used herbal remedies. Although, there are some herbs that are proven to be toxic such as *Euphorbia resinifera* and *Aristolochia longa*. Aristolochic acid is recognized to cause nephropathy associated with urinary tract cancer<sup>17</sup>.

### **Monitoring of the nutritional care plan**

The monitoring of the nutritional care plan is a multidisciplinary task. It involves oncologists, radiation therapists, and nurses, as well as dietitians. With weekly or biweekly visits, the dietitian keeps a close watch on intake and weight fluctuations<sup>13</sup>.

Of the patients surveyed in our study, more than half (59%) never received nutritional advice or information about their diets. In the French Nutricancer study, similar results were found that is 58.6%<sup>7</sup>. The patient should have access to consultations with the dietitian or nutritionist during medical care<sup>13</sup>. The application of individual nutritional consultation by experienced health professionals helps to prevent deterioration of nutritional status of patients, but the main problem of accessibility to this support care remains the non-systemic assignment of the dietitian or nutritionist in oncology services.

## The right to medical information

In the Moroccan context, poverty and illiteracy combined with the fact that some patients are berberophone, limit communication and make the transfer between patient and doctor difficult. Questions concerning the right to medical information deserve to be asked. The health professional is also required to consider the socio-economic level of the patient and to adapt his language accordingly. Indeed, in our Moroccan society, which is both modern and authentic, there are different patient profiles, with varying socio-economic and cultural levels, which obliges the practitioner to adapt his language permanently<sup>12</sup>.

## CONCLUSION

This study demonstrated that the prevalence of malnutrition is still very high in patients with cancer, affecting as many as 1 of 2. Many cancer patients have significantly reduced oral food intake and have not received any dietary advice.

Our finding confirms that malnutrition is a major problem in patients with cancer. Compared to weight loss and food difficulties reported by patients, the nutritional care seems still insufficient. Anorexia and loss of taste, which are the main causes of reduced dietary intake, should prompt specific research.

Optimizing nutritional intervention in patients with cancer, from diagnosis to remission or recurrence is based on:

1. An improvement in the information tools on nutrition and cancer available to patients, their relatives and health professionals.
2. The creation and implementation of consensual best professional practices taking into account the constraints of care structures.

## ACKNOWLEDGMENTS

We would like to thank all survey respondents in this study and wish them a good control of their disease.

We also thank professor Benider who allowed us to carry out this study at the unit of oncology which is directed by him.

## REFERENCES

1. Ferlay J, Colombet M, Soerjomataram I, Mathers C, Parkin D, Piñeros M, et al. Estimating the global cancer incidence and mortality in 2018: GLOBOCAN sources and methods. *Int. J. Cancer*. 2019; 144:1941-1953.
2. World Health Organization, Globocan [Internet]; Morocco; 2018, Available from: <http://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/populations/504-morocco-fact-sheets.pdf>
3. Guerrero J, Duran N, Cáceres MC, Nadal M, Macias R, Pizarro C. Riesgo de desnutrición: estudio piloto en una muestra de pacientes con neoplasia de cabeza y cuello. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2020; 40 (supl. 1).
4. Kim JM, Sung MK. The Efficacy of Oral Nutritional Intervention in Malnourished Cancer Patients: a Systemic Review. *Clin NutrRes*. 2016;5(4):219–236.
5. Bachmann P, Bertrand A, Roux P. Prise en charge nutritionnelle dans les parcours de soins des cancers. *NUTR CLIN METAB*. 2016; 30(4) :399–408.
6. World Health Organization. Body mass index – BMI [Internet]; 2020, Available from: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>
7. Hébuterne X, Lemarié E, Michallet M. Prevalence of malnutrition and current use of nutrition support in patients with cancer. *J. Parenter. Enter. Nutr.* 2014; 38:196-204.
8. Hébuterne X, Beauvillain de Montreuil C, Lemarié E, Michallet M, Goldwasser F. 0017 Effets des cancers sur l'état nutritionnel et la prise alimentaire: la perception des malades. *NUTR CLIN METAB*. 2007; 21: 39.
9. Chappuis M, Jacquelin-Ravel N, Joly C, Pugliesi-Rinaldi A, Thibault R. Nutrition et cancer : Vers un meilleur soin oncologique, Sanofi Oncology. 2013 Juil, Réf.329361. Available from: [https://www.hu-g-gc.ch/sites/interhug/files/documents/cancer\\_nutrition.pdf](https://www.hu-g-gc.ch/sites/interhug/files/documents/cancer_nutrition.pdf)
10. Guerrero J, Duran N, Cáceres MC, Nadal M, Macias R, Pizarro C. Composición corporal y síntomas más frecuentes en pacientes con cáncer de cabeza y cuello en una consulta de oncología desde la perspectiva de innovación docente universitaria. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2020; 40(supl. 1).
11. Ravasco P, Monteiro-Grillo I, Camilo M. Individualized nutrition intervention is of major benefit to colorectal cancer patients: long-term follow up of a randomized controlled trial of nutritional therapy. *Am J Clin Nutr.* 2012;96:1346-1353.
12. Ettahri H, Tahir A, Layachi M, Akla S, Baldé S, Ouguellit S, et al. Droit à l'information médicale et obligation d'informer. Quelle information et pour qui ? Exemple de l'oncologie au Maroc. *Éthique & Santé*. 2017 Mar; 14(1) :30-33. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.etiqe.2017.01.002>
13. Fontas M, Poulain JP, Souquet JP, Laville M, Agnès Giboreau, Bensafi M, et al. Perspective socio-anthropologique de la prise en charge de la dénutrition du malade cancéreux. *B CANCER*. 2014; 101(3):258-265.
14. Norat T, Scoccianti C, Boutron-Ruault MC, et al. European Code against Cancer 4th Edition: diet and cancer. *Cancer Epidemiol.* 2015; 39(1):S56–66.
15. Aminianfar A, Shayanfar M, Mohammad-Shirazi M, Sharifi G, Esmail zadeh A, Egg Consumption in Relation to Glioma: A Case-Control Study. *Nutr Cancer*. 2019;71(1):41-49.
16. Depeint F, Niamba CN, Illner AK, Buche-Foissy C, Branchu J, Younes H, et al. Investigating the Modifications of Sugar Perception and Consumption in Cancer Patients. *Nutr Cancer*. 2018; 70 (7):1060-1068.
17. Allard T, Wenner T, Greten HJ, Efferth T. Mechanisms of herb-induced nephrotoxicity. *Curr. Med. Chem.* 2013; 20(281):2-9.



## **Efecto de las medidas de protección de la lactancia materna sobre sus tasas al alta en una unidad de neonatología de tercer nivel**

### **Effect of measures to protect breastfeeding described by high rates in a third-level neonatology unit**

Sánchez Ansede, Alba; Moreno Moreno, Lidia; Linares Ocampo, Paula; Fernández Pombo, Carmen Neri; Sancho García, Leonor; Ávila Álvarez, Alejandro; Eiriz Barbeito, Dolores

*Unidad de Neonatología del Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña.*

Recibido: 14/junio/2019. Aceptado: 5/marzo/2020.

#### **RESUMEN**

**Introducción:** Proteger la lactancia de aquellas madres con deseo de lactar garantiza mejores resultados de salud en el neonato tanto a corto como a largo plazo.

**Objetivos:** Conocer el efecto de las medidas de protección de Lactancia Materna (LM) sobre la tasa de la LM exclusiva al alta y el perfil relacionado.

**Métodos:** Estudio observacional y retrospectivo realizado en una Unidad de Neonatología de Tercer Nivel. Se dispuso de una muestra de 171 neonatos reclutados desde el 26 de enero de 2017 y el 20 de julio de 2018. Criterios de inclusión: deseo expreso de la madre de lactar reflejado en la hoja de Partos y la existencia de la Ficha de LM del neonato de la Unidad. Se aplicó el test Chi-cuadrado de Pearson y la *t* de *Student* según correspondiera, considerándose un valor significativo de  $p < 0,05$ .

**Resultados:** La incidencia de LM exclusiva (LME) fue del 63,8% (54,4% administración directa o al pecho y el 9,4% administración diferida mediante jeringa, como método de no interferencia, o biberón. El 10,5% ofreció leche de fórmula y el 25,7% lactancia mixta (LM no exclusiva – LMNE). Como factores relacionados en la instauración de LME hubo mayor

incidencia de ésta en los neonatos procedentes del domicilio frente a los ingresados desde partos (25,8% vs 9,7%,  $p = 0,012$ ); en los prematuros mayores de 32 semanas frente a los menores (71% vs. 29%,  $p = 0,044$ ).

**Discusión:** Asumimos que el 10,5% de las madres que ofrecieron leche de fórmula exclusiva revocaron expresamente su deseo de lactar. Sin embargo, un 25,7% de madres no consiguieron cubrir las necesidades con leche materna, necesitando suplementar con leche de fórmula.

**Conclusiones:** Dotar a las Unidades de Neonatología de personal cualificado en esta materia mejoraría la tasa de LME y en consecuencia la salud del binomio madre-neonato.

#### **PALABRAS CLAVE**

Lactancia Materna, Recién Nacido, Prematuro, Protocolo.

#### **ABSTRACT**

**Introduction:** Protecting the breastfeeding of those mothers with a desire to breastfeed guarantees better health outcomes in the neonate both in the short and long term.

**Objectives:** To know the effect of breastfeeding protection measures on the rate of exclusive breastfeeding at discharge and the related profile.

**Methods:** Observational and retrospective study conducted in a Third Level Neonatal Unit. A sample of 171 infants recruited from January 26, 2017 and July 20, 2018 was available. Criteria for inclusion: express wish of the mother to

**Correspondencia:**  
Alba Sánchez Ansede  
carmennerifernandez@gmail.com

breastfeed as reflected in the birthsheet and the existence of the Breastfeeding Card of the newborn of the Unit. Pearson Chi-square test and Student's t test were applied as appropriate, considering a significant value of  $p < 0.05$ .

**Results:** The rate of exclusive breastfeeding was 63.8% (54.4% direct or chest administration and 9.4% deferred administration by syringe, as a non-interference method, or bottle. The 10% offered formula and 25.7% mixed breastfeeding. As factors related to the establishment of breastfeeding, there was a higher incidence of this in the neonates from the home compared to those admitted from birth (25.8% vs 9.7%,  $p = 0.012$ ), in preterm infants older than 32 weeks compared to the younger ones (71% vs. 29%,  $p = 0.044$ ).

**Discussion:** We assume that 10.5% of mothers who offered exclusively formula milk expressly revoked their desire to breastfeed. However, 25.7% of mothers failed to meet the needs with breast milk, needing to supplement with formula.

**Conclusions:** Providing Neonatology Units with qualified personnel in this area would improve the breastfeeding rate and consequently, the health of the mother-neonate binomial.

## KEYWORDS

Breastfeeding, Newborn, Premature, Protocol.

## ABREVIATURAS

AEP: Asociación Española de Pediatría.

ENS: Encuesta Nacional de Salud.

IHAN: Iniciativa para la Humanización de la Asistencia al Nacimiento y la Lactancia.

LM: Lactancia Materna.

LME: Lactancia Materna Exclusiva.

LMNE: Lactancia Materna no Exclusiva.

RN: Recién Nacido.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

UNICEF: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia.

## INTRODUCCIÓN

Es mundialmente conocido que la leche materna es el mejor alimento para los recién nacidos (RN), especialmente para aquellos con situaciones de alta vulnerabilidad<sup>1-3</sup>. Salvo excepciones de extraordinarias, la leche materna, no tiene sustituto nutricional en esta etapa de la vida protegiendo al RN en todo su ciclo vital<sup>4,5</sup>.

La leche materna es un líquido vivo que se encuentra en continuo cambio adaptándose tanto cuantitativa como cualitativamente a las necesidades nutricionales de los RN de forma que cambia su composición y volumen según el

momento del día, el momento de la toma, la etapa de lactancia en la que se encuentre el lactante y las situaciones especiales en las que éste se encuentre, como es el caso de los RN pretérmino o prematuros<sup>6,7</sup>.

El modelo de cuidados en las Unidades de Neonatología es fundamental para garantizar una adecuada instauración de la lactancia, por ello, su funcionamiento ha cambiado en los últimos años<sup>8,9</sup>. Se ha pasado de un modelo, donde los principales cuidadores eran los profesionales y los padres meros espectadores a un modelo de cuidados centrados en el desarrollo, un modelo que implica el cuidado integral del bebé y su familia, en definitiva, un modelo más humanizado<sup>10-11</sup>.

Instituciones internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo de las Naciones Unidas para la infancia (UNICEF) recomiendan la LM exclusiva durante los 6 primeros meses de vida del niño como único alimento y continuar posteriormente con el amamantamiento junto con otros alimentos que completen la alimentación, mínimo hasta los dos años o hasta que madre e hijo lo deseen<sup>12</sup>.

A pesar de esta recomendación mundial, las tasas de LM durante los primeros 6 meses de vida no alcanzan cifras deseables. La Encuesta Nacional de Salud (ENS) cifra en 74% la tasa de LM en España a las 6 semanas de vida, siendo ésta la duración media en todo el país a pesar del trabajo de concienciación de los más de cien hospitales que suscriben la Iniciativa para la Humanización de la Asistencia al Nacimiento y la Lactancia (IHAN) bajo los auspicios de la OMS y UNICEF<sup>13</sup>. La Asociación Española de Pediatría (AEP) publicó a finales del 2017 los siguientes resultados: el porcentaje de bebés amamantados es del 72% a las 6 semanas de vida y baja a 66% a los 3 meses y al 47% a los 6 meses<sup>14</sup>.

## OBJETIVOS

El objetivo principal fue conocer el efecto de las medidas de protección de LM sobre la tasa de la LM exclusiva al alta, en los hijos de madres que expresaron su deseo de lactar. Como objetivos secundarios se enumeraron los siguientes: determinar el perfil de la población estudiada y describir las medidas de protección utilizadas y su forma de aplicación.

## MATERIAL Y MÉTODO

### *Tipo de estudio*

Estudio observacional, de corte transversal y retrospectivo realizado en una cohorte de 171 neonatos ingresados en una Unidad de Neonatología de un Hospital de Tercer Nivel - C. La recogida de datos para el estudio llevó a cabo entre enero del 2017 y julio de 2018.

### *Criterios de inclusión*

Como criterio de inclusión en el estudio se consideró: el deseo expreso de la madre de lactar así reflejado en la hoja de

partos; la existencia de la Ficha de Lactancia de la Unidad asignada a un neonato y rellena por el Grupo de Lactancia de dicha Unidad; así como la autorización verbal de participación por parte de las madres de los neonatos que incluidos en este estudio.

### Escenario

La Unidad de Neonatología donde se ha realizado el estudio, es una unidad de Tercer Nivel – C que trabaja por la plena implantación de la LM y por ello es una Unidad abierta a los padres las 24 horas del día los 365 días del año.

Es importante destacar que, además, nuestra Unidad es receptora de leche materna de banco, leche materna donada, para RN en riesgo que lo precisen. Esta leche se administra cuando no existe leche materna de la madre suficiente para cubrir necesidades nutricionales, cuando la madre no puede lactar por motivos de salud, cuando la leche de esa madre está contraindicada o cuando la madre decide no lactar, pero firma el consentimiento informado de leche de banco durante el período de mayor riesgo para el RN.

### Recogida de variables

Con la finalidad de conocer el perfil de la muestra estudiada y de analizar los datos en base al objetivo principal fijado, se registraron las variables clínicas incluidas en la Ficha de LM (Anexo 1).

Se analizaron variables clínicas maternas (edad; antecedentes médicos de interés), de la gestación y parto (horas de bolsa rota; edad gestacional; tipo de anestesia administrada para el parto; tipo de parto; determinación del estreptococo del grupo B; uso de antibioterapia; uso de oxitocina en el parto; tipo de líquido amniótico) y del RN (sexo; peso al nacer; tipo de ingreso; diagnóstico al ingreso en la Unidad de Neonatología) así como variables específicas que influyen en el manejo de la lactancia (existencia de lactancia previa; realización de puerperio inmediato; modo de administración de la primera toma de alimentación; tipo de alimentación recibida en la primera toma; modo de administración de la alimentación durante el ingreso; estado del pecho materno; tipo de pezón materno; existencia de agarre en la lactancia directa; evaluación del tipo de agarre; existencia de transferencia en la toma al pecho; necesidad de ayuda a la madre en el manejo de la lactancia directa; tipo de ayuda facilitada a la madre para garantizar la lactancia directa; número de tomas al pecho al día y tipo de lactancia al alta).

Se consideraron diagnósticos médicos al ingreso más graves: cardiopatías congénitas, patologías que requirieran cirugía, problemas respiratorios, sepsis neonatal y problemas metabólicos o neurológicos y como diagnósticos menos graves: riesgo de infección, otras infecciones y otros posibles diagnósticos. Como antecedentes maternos se han considerado como importantes: hipotiroidismo, diabetes mellitus, diabetes

gestacional y trastornos psiquiátricos y como antecedentes menos importantes: obesidad, tabaco y antecedente de muerte fetal intraútero.

### Aspectos éticos y legales

Toda la recogida de datos se realizó de forma anónima preservando la identidad del paciente de modo seudonimizada (codificada). Este estudio se ha realizado conforme a los principios éticos de investigación médica presentes en la Declaración de Helsinki. El estudio fue autorizado para su realización por la autoridad pertinente de dicha Unidad.

### Análisis de datos

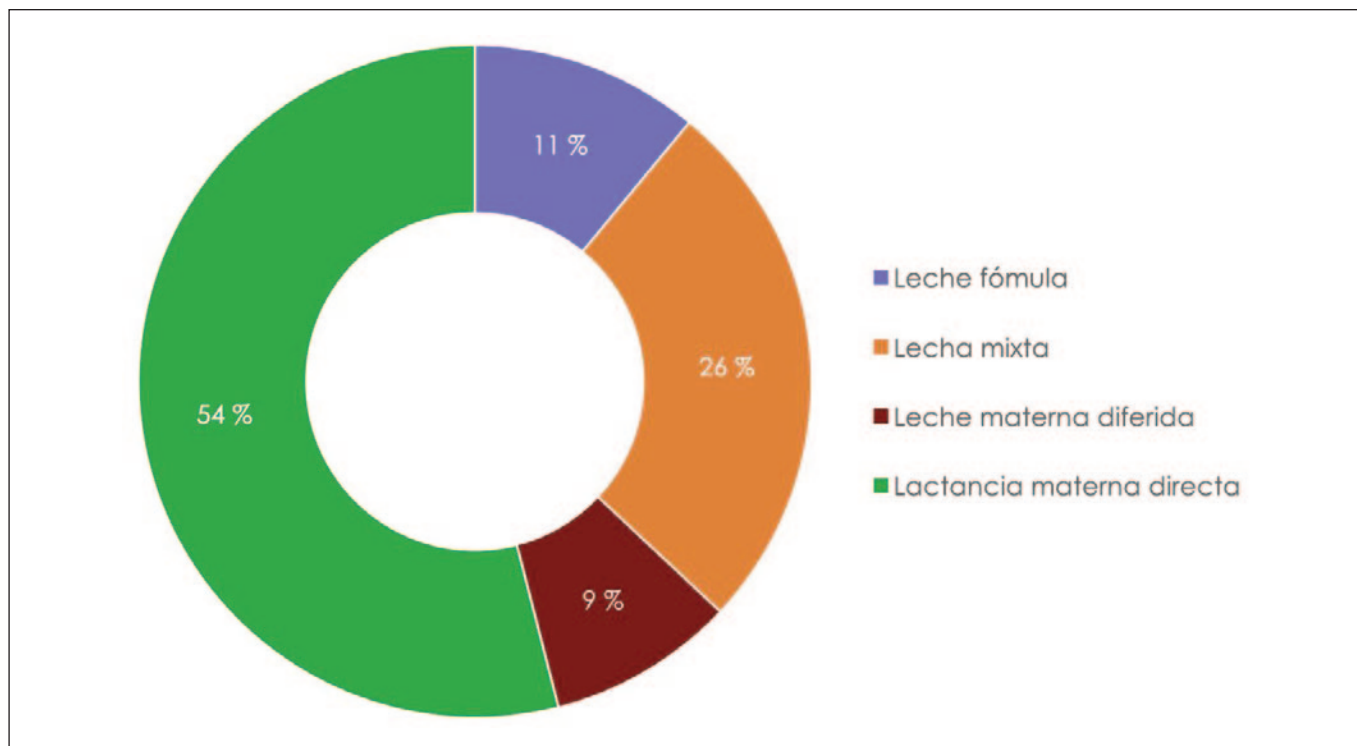
Los datos recogidos en la Ficha de Lactancia fueron copiados en una plantilla de Excel y posteriormente se analizaron estadísticamente con el programa SPSS v22.0.

Se realizó un análisis descriptivo de todas las variables, indicando frecuencia (n) y porcentaje (%) para las variables cualitativas y media (  $\bar{x}$  )  $\pm$  desviación estándar (DE) para las variables cuantitativas. Se utilizó para el estudio de la normalidad la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Para evaluar la repercusión de las variables cualitativas en los grupos a estudio se utilizó el test Chi-cuadrado de Pearson donde se aceptó una frecuencia de casillas inferior de 5 del 25%. Para la comparación de medias en variables cuantitativas, se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes con distribución normal. Se consideró significativo un valor de  $p < 0,05$  y se estableció un intervalo de confianza del 95%.

## RESULTADOS

La tasa de LM exclusiva (LME) al alta en la cohorte estudiada (N 171) ha sido del 63,7% (n 109) frente a un 36,3% (n 62) que no se fue de alta domiciliaria con LME. De las madres que se fueron de alta con LME, el 54,4% (n 93) la administraba de forma directa o al pecho y el 9,4% (n 16) de forma diferida, a través de biberón. En el grupo de LM no exclusiva (LMNE) encontramos que el 10,5% (n 18) de las madres se fueron de alta administrando leche de fórmula y el 25,7% (n 44) administrando LM mixta, una cantidad se corresponde a leche de fórmula y otra a leche materna (**Ilustración 1**).

Los datos recogidos de las variables maternas, de la gestación y del parto con influencia en la instauración o éxito de la LME se encuentran descritos en la **Tabla 1**. Significativamente se ha observado que los recién nacidos que ingresan en nuestra Unidad procedentes del domicilio o puerperio presentan más incidencia de LM exclusiva al alta (25,8 % vs 9,7%),  $p = 0,012$ ). Con respecto a la edad gestacional, encontramos que los recién nacidos prematuros menores de 32 semanas presentaron menor incidencia de LM exclusiva al alta frente a los prematuros mayores de 32 semanas, pero menores de 37 (29% vs. 71%,  $p = 0,044$ ). Los

**Ilustración 1.** Tipo de alimentación en el recién nacido al alta hospitalaria.

resultados de la anestesia utilizada en el parto, detallan que la anestesia general está relacionada con una menor incidencia de LM exclusiva al alta (2,4% vs. 22,7%,  $p = 0,008$ ).

En la Tabla 2 se muestran los resultados propios del manejo de la LM. El grupo de LM exclusiva al alta presentó significativamente más agarre al pecho (96,3% vs. 70%,  $p = 0,001$ ) siendo este más correcto (96,1% vs. 78,6%,  $p = 0,029$ ). El grupo no LM exclusiva al alta presentó más dolor en los pechos (23,1% vs. 4,9%,  $p = 0,049$ ) y necesitó una ayuda total en sus tomas al pecho (42,9% vs. 14,3%,  $p = 0,030$ ).

### **Medidas de protección de la LM**

En el año 2011 ante la necesidad de apoyar a las madres y de formar al resto de compañeros en el manejo de la lactancia, se creó un grupo de apoyo a la lactancia dentro de la misma unidad, formado por 5 enfermeras con formación en lactancia.

Tras la constitución del grupo se realizó en la Unidad una encuesta entre los profesionales, para identificar cuáles eran los problemas susceptibles de mejora y se identificaron los siguientes: necesidad de formación; información contradictoria y unificación de criterios.

Desde entonces se comenzaron a realizar talleres de formación a los profesionales de la Unidad que así lo desearan implantándose en el año 2015 un Protocolo de LM dentro de la Unidad.

Este protocolo permitía no sólo trabajar de manera homogénea evitando la información contradictoria y unificando criterios, si no también servía de herramienta de ayuda y consulta a los profesionales. En el año 2017 se repitió la misma encuesta realizada en 2011 mostrando los resultados de la misma que el protocolo permitió no sólo eliminar o minimizar aquellos problemas que se habían detectado antes de la implantación del protocolo en el año 2015, sino que también volver a establecer nuevas medidas de mejora.

Desde ese año, el Grupo de Lactancia elaboró unas Fichas de LM con el objetivo de monitorizar la misma para poder realizar un seguimiento más específico desde el ingreso hasta el alta hospitalaria.

### **DISCUSIÓN**

Los resultados descritos en nuestro estudio muestran que de todas las madres con intención de lactar tras el parto solo un 63,7% alcanzó dicho objetivo al alta hospitalaria, con un predominio importante de amamantamiento directo (54,4%) frente a lactancia en diferido o administrada por biberón (9,4%), en ambos casos LME como alimentación para el neonato. De las madres que no alcanzan el objetivo prefijado, un 25,7% se va de alta con lactancia mixta y un 10,5% con alimentación artificial o de fórmula. Con respecto a las cifras publicadas por la AEP, nuestra incidencia es inferior (63,7% vs. 72%)<sup>14</sup>, sin embargo, que es superior a la de otros estu-

**Tabla 1.** Factores maternos, de la gestación y del parto con influencia en el éxito de la instauración de la LM exclusiva.

	<b>LM EXCLUSIVA. n 109</b>	<b>LM NO EXCLUSIVA. n 62</b>	<b>P</b>
<b>Lugar de procedencia</b>			
Partos/Quirófano	81 (74,3)	56 (90,3)	0,012*
Domicilio/Puerperio	28 (25,8)	6 (9,7)	
<b>Edad Materna (años)</b>	33,94 ± 6,08	33,37 ± 6,41	0,561
<b>Antecedentes Maternos **</b>			
De mayor interés	21 (25,3)	11 (26,2)	0,914
De menor interés	62 (74,7)	31 (73,8)	
<b>Edad Gestacional (semanas)</b>	37,81 ± 3,06	37,53 ± 3,11	0,575
<b>Edad Gestacional</b>			
A Término (≥ 37 sem)	80 (73,4)	47 (75,8)	0,729
Pretérmino (< 37 sem)	29 (26,6)	15 (24,2)	
<b>Pretérmino</b>	n 31	n 15	
Menor o igual de 32 sem	9 (29)	9 (60)	0,044*
Menor o igual de 37 sem	22 (71)	6 (40)	
<b>Horas de Bolsa Rota **</b>	15,61 ± 19,61	26 ± 72,28	0,190
<b>Estreptococo B positivo **</b>			
No	60 (75,9)	35 (76,1)	0,986
Si	19 (24,1)	11 (23,9)	
<b>Antibióticos maternos periparto **</b>			
No	11 (19,3)	2 (8,3)	0,220
Si	46 (80,7)	22 (91,7)	
<b>Uso de Oxitocina Artificial **</b>			
No	11 (64,7)	1 (25)	0,149
Si	6 (35,3)	3 (75)	
<b>Anestesia en el parto **</b>			
General	1 (2,4)	5 (22,7)	0,008*
Epidural o Raquídea	41 (97,6)	17 (77,3)	
<b>Tipo de Parto</b>			
Va Vaginal	68 (62,4)	29 (46,8)	0,048*
Cesárea	41 (37,6)	33 (53,2)	

N 171. Variables cuantitativas expresadas en n (%) y variables cualitativas expresadas en X ± DE. \* P < 0,05 \*\* Muestra con datos perdidos que no se han podido registrar por no constar de los mismos.

**Tabla 1 continuación.** Factores maternos, de la gestación y del parto con influencia en el éxito de la instauración de la LM exclusiva.

	LM EXCLUSIVA n 109	LM NO EXCLUSIVA. n 62	P
<b>Peso Recién Nacido (gramos)</b>	2870 ± 732,05	2860 ± 877,09	0,941
<b>Sexo Recién Nacido</b>			
Hombre	57 (52,3)	30 (48,4)	0,623
Mujer	52 (47,7)	32 (51,6)	
<b>Líquido Amniótico **</b>			
Claro	77 (82,8)	46 (85,2)	0,706
Hemático o Meconial	16 (17,2)	8 (14,8)	
<b>Diagnóstico al ingreso</b>			
De mayor gravedad	36 (33)	25 (40,3)	0,338
De menor gravedad	73 (67)	37 (59,7)	

N 171. Variables cuantitativas expresadas en n (%) y variables cualitativas expresadas en X ± DE. \* P < 0,05 \*\* Muestra con datos perdidos que no se han podido registrar por no constar de los mismos.

dios. Suárez-Gil et al publicaron una incidencia del 51,4% y Estévez-Gonzalez et al del 55,4%<sup>15,16</sup>.

Muchos son los factores que influyen en que una madre cambie de opinión y termine ofreciendo a su hijo leche de fórmula como alimento<sup>17-19</sup>. En el análisis de los datos clínicos recogidos, encontramos que existen variables relacionadas con factores maternos, de gestación y de parto que tienen influencia directa en el éxito de la instauración de la LME: el tipo de parto (p = 0,048), vaginal o cesárea; el tipo de ingreso (p = 0,012), desde partos o quirófano o desde puerperio o domicilio; la anestesia recibida durante el parto (p = 0,008) y la semana de prematuridad dentro del grupo de RN prematuros (p = 0,044).

En nuestra muestra, el tipo de parto vaginal es significativamente superior en el grupo de LME (62,4%) frente al grupo sin LME (46,8%). Aquellas madres sometidas a una cesárea o a un parto muy medicalizado y dirigido suelen comenzar más tarde con el amantamiento directo y/o con las extracciones y, por tanto, tienen un riesgo aumentado de terminar con una lactancia mixta o artificial al alta<sup>20,21</sup>. De hecho, en nuestros resultados encontramos que solo un 25,5% de las madres con LME al alta realizaron puerperio inmediato frente a un 32,3% del grupo LMNE. Estos datos son muy llamativos, ya que en el grupo LME el 62,4% de los partos fueron vaginales y en el grupo no LME el 46,8% también lo fue, lo que indica que hay un alto porcentaje de RN que no realizan puerperio inmediato, independientemente de la invasividad del tipo de parto realizado. Sin embargo, debemos tratar estos datos con prudencia, ya que en muchas ocasiones esta información no consta en la hoja de partos, pero se ha podido

realizar. La realización del puerperio inmediato es una de las medidas a realizar para garantizar una adecuada instauración de la LM, si éste no se realiza o no se aprovecha ese momento para informar a las madres de la importancia de la extracción en la primera hora postparto muchas lactancias fracasarán. Además, hay que destacar que, aunque éste se realice, la presencia de complicaciones físicas durante o tras el parto dificultan el amamantamiento directo y/o la extracción de leche posterior al parto<sup>22,23</sup>.

Con respecto a los resultados observados para la variable tipo de anestesia empleada en el parto, se describe que aquellas madres que no recibieron anestesia general durante el mismo, por no ser éste una cesárea, tienen significativamente mayores tasas de LME al alta. Esto puede explicarse a que la indicación de cesárea en muchas ocasiones se realiza de carácter urgente al verse comprometida la salud materna y/o fetal. Esto cobra vital importancia en los RN pretérmino, en los que hay que añadir además de lo ya descrito, la imposibilidad de realizar amamantamiento directo ni una lactancia a demanda, principalmente en aquellos RN pretérmino menores de 32 semanas (60% sin LME al alta) frente a aquellos menores de 37 semanas, pero mayores de 32 (71% con LME al alta) (p = 0,044), donde el parto por cesárea y el tiempo de no amamantamiento directo se ve considerablemente reducido.

Muchas madres tienen la creencia de que la LM no es posible en esta situación tan delicada para sus RN. Además, tienen que tomar una decisión muy importante en un momento muy complicado. Sin embargo, cuando reciben información correcta y conocen los beneficios que tiene su

**Tabla 2.** Factores de manejo directo relacionados con influencia en el éxito de la instauración de la LM exclusiva.

	<b>LM EXCLUSIVA. n 109</b>	<b>LM NO EXCLUSIVA. n 62</b>	<b>P</b>
<b>LM previa</b>	n 94	n 55	
Si	13 (13,8)	5 (9,1)	0,392
No	81 (86,2)	50 (90,9)	
<b>Puerperio Inmediato</b>	n 47	n 31	
Si	12 (25,5)	10 (32,3)	0,518
No	35 (74,5)	21 (67,7)	
<b>Administración primera toma</b>	n 33	n 15	
Al pecho	9 (27,3)	4 (16)	0,308
Con jeringa	24 (72,7)	21 (84)	
<b>Tipo Leche primera toma</b>	n 22	n 18	
LM/LB (materna)	19 (86,4)	14 (77,8)	0,477
LP/LA (fórmula)	3 (13,6)	4 (22,2)	
<b>Lugar primera toma</b>	n 35	n 29	
Parto	6 (17,1)	6 (20,7)	0,868
Neonatos	27 (77,1)	22 (75,9)	
Otros	2 (5,7)	1 (3,4)	
<b>Tipo de pezón</b>	n 41	n 13	
Normal	34 (82,9)	9 (69,2)	0,285
Plano/Invertido	7 (17,1)	4 (30,8)	
<b>Tipo de pecho</b>	n 41	n 13	
Sano	39 (95,1)	10 (76,9)	0,049*
Dolorido/Grietas	2 (4,9)	3 (23,1)	
<b>Agarre</b>	n 54	n 20	
Si	52 (96,3)	14 (70)	0,001*
No	2 (3,7)	6 (30)	
<b>Tipo de agarre</b>	n 51	n 14	
Correcto	49 (96,1)	11 (78,6)	0,029*
Incorrecto	2 (3,9)	3 (21,4)	

LA: leche artificial; LB: leche de banco; LM: leche materna; LP: leche artificial prematura. Variables cuantitativas expresadas en n (%) y variables cualitativas expresadas en X ± DE. \* P < 0,05.

**Tabla 2 continuación.** Factores de manejo directo relacionados con influencia en el éxito de la instauración de la LM exclusiva.

	LM EXCLUSIVA. n 109	LM NO EXCLUSIVA. n 62	P
<b>Transferencia</b>	n 49	n 12	
Si	48 (98)	12 (100)	0,618
No	1 (2)	0	
<b>Necesidad de ayuda</b>	n 51	n 17	
Si	35 (68,6)	14 (82,4)	0,275
No	16 (31,4)	3 (17,6)	
<b>Tipo de ayuda</b>	n 35	n 14	
Parcial	30 (85,7)	8 (57,1)	0,030*
Total	5 (14,3)	6 (42,9)	
<b>Tipo leche suplemento</b>	n 33	n 25	
LM/LB (materna)	9 (27,3)	4 (16)	0,308
LP/LA (fórmula)	24 (72,7)	21 (84)	
<b>Administración suplemento</b>	n 50	n 32	
Jeringa/Dedo-Jeringa	40 (80)	20 (62,5)	0,081
Biberón	10 (20)	12 (37,5)	
<b>Número de tomas al pecho</b>	6,47 ± 2,19	4,0 ± 2,89	0,002*

LA: leche artificial; LB: leche de banco; LM: leche materna; LP: leche artificial prematura. Variables cuantitativas expresadas en n (%) y variables cualitativas expresadas en X ± DE. \* P < 0,05.

leche para mejorar la situación de salud de su RN incluso aquellas madres que habían decidido no lactar o que todavía no se habían decidido deciden extraer su leche por lo menos hasta que pase el período de riesgo vital. Uno de los momentos críticos en la lactancia de un prematuro, es el paso de la alimentación por sonda nasogástrica u orogástrica al amantamiento directo.

Analizando las Fichas de LM, observamos que una vez instaurada la producción de leche con la extracción, el paso al pecho es un momento complicado para la madre y para el profesional. En el éxito del amantamiento directo influyen factores como la falta de formación y de recursos del profesional para apoyar a las madres en este proceso. Asesorar y ayudar al binomio madre-hijo implica no solo formación sino también tiempo. Muchas madres, agotadas por los largos ingresos, deciden administrar su leche materna por biberón, muchas por convicción, pero otras por la falsa creencia de que el RN crecerá más rápido y se podrá ir antes de alta hospitalaria. Con respecto al análisis de la

existencia o no de transferencia, en nuestro estudio, como cabe esperar, hubo más transferencia en el grupo LME frente al grupo no LME. En relación a las variables relacionadas directamente con el manejo de la instauración de la LME nos encontramos, como es esperable, que en el grupo LME hay significativamente más agarre correcto al pecho. Así mismo, hubo significativamente más casos de pechos dolorosos o con grietas en el grupo de LM no exclusiva. Seguramente por este motivo, el Grupo de Lactancia registró más necesidad de ayuda en la técnica de amantamiento en el LMNE frente al grupo LME (82,4% vs. 68,6%) realizándose una ayuda total con más frecuencia en el grupo de LMNE frente al grupo si exclusiva (42,9% vs. 14,3%). No se describieron diferencias significativas entre grupos para la variable tipo de pezón, sin embargo, el grupo de LMNE presentó más casos de pezón invertido o plano.

Otra variable con significación que se ha descrito es que aquellos niños que ingresan desde el domicilio familiar o puerperio presentaron mayores tasas de LME que aquellos proce-



dentos de partos o quirófano. Estos resultados se explican por la importancia que tiene el contacto directo entre la madre y el RN y por la situación óptima de salud que existe en los primeros días de vida del RN, circunstancias que aseguran e instauran la LM. Este estudio nos ha permitido analizar con exactitud los problemas con los que nos encontramos en la Unidad de Neonatología donde se ha realizado el mismo para la instauración de la LME al alta. Una vez revisadas las fichas de lactancia y los comentarios escritos por el grupo de lactancia en las mismas, observamos que uno de los grandes problemas con los que nos encontramos es con que las integrantes del grupo de lactancia no están presentes en todos los turnos de trabajo y que, en muchas ocasiones, las integrantes del mismo, debido a la brevedad en la duración de los ingresos ni llegan a trabajar con los RN ingresados y con sus madres. Esta situación repercute negativamente en la instauración de la LM en las madres de nuestra unidad al no ser atendidas durante las 24 horas por profesionales con formación específica en esta materia. Es necesario destacar que es decisión de la madre el tipo de alimentación que le quiere ofrecer a su hijo, pero no debemos olvidarnos de aquellas madres inseguras y desinformadas que decidirían lactar con apoyo de un profesional experto, siendo ésta la función del Grupo de Lactancia de nuestra Unidad.

En base a todo lo argumentado observamos que los factores que influyen en la pérdida o abandono de estas lactancias o que éstas se deriven a lactancias mixtas pueden ser los siguientes: la no realización del puerperio inmediato; la no puesta al pecho del RN en la primera hora de vida; la inadecuada frecuencia en las extracciones, principalmente de las extracciones nocturnas; el deseo expreso de la madre de cambio en el modo de lactar a su RN; la existencia de un problema en la salud materna que afecte a la producción de leche y la falta de formación de los profesionales de enfermería que son responsables del cuidado de este tipo de pacientes<sup>24-26</sup>. Estos factores concuerdan con Kong and Lee (2004) que indican que el reconocimiento de los factores influyentes podría conducir a un manejo apropiado de la promoción de la LM y hacen recomendaciones para que los profesionales de la salud y la comunidad creen una atmósfera y un ambiente más favorables a los bebés para la promoción de la LM<sup>27,28</sup>.

## CONCLUSIONES

Los resultados de nuestro estudio, demuestran que la implantación de las medidas de protección de la LM instauradas en la Unidad de Neonatología donde se ha realizado el estudio son eficaces para la instauración de la misma. Sin embargo, se observa la necesidad de dotar a dicha Unidad de profesionales formados específicamente en esta materia, las 24 horas del día. Con la finalidad de evitar abandonos de LM relacionados con la falta de personal que apoyen y supervisen estas lactancias.

## BIBLIOGRAFÍA

- Horta BL, Bahl R, Martines J, Victoria GC. Evidence on the long-term effects of breastfeeding: systematic review and meta-analyses. In: OMS, editor. Ginebra: World Health Organization; 2007. Disponible en: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43623/1/9789241595230\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43623/1/9789241595230_eng.pdf).
- Raju TN. Breastfeeding is a dynamic biological process—not simply a meal at the breast. *Breastfeed Med* 2011 Oct;6:257-259. 10.1089/bfm.2011.0081 [doi].
- Fisk CM, Crozier SR, Inskip HM, Godfrey KM, Cooper C, Roberts GC, et al. Breastfeeding and reported morbidity during infancy: findings from the Southampton Women's Survey. *Matern Child Nutr* 2011 Jan;7(1):61-70. 10.1111/j.1740-8709.2010.00241.x [doi].
- Labayen I, Ruiz JR, Ortega FB, Loit HM, Harro J, Villa I, et al. Exclusive breastfeeding duration and cardiorespiratory fitness in children and adolescents. *The American Journal of Clinical Nutrition* 2012 February 01;95(2):498-505. 10.3945/ajcn.111.023838.
- Horta BL, Loret de Mola C, Victora CG. Long-term consequences of breastfeeding on cholesterol, obesity, systolic blood pressure and type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Acta Paediatr Suppl* 2015 Dec;104(467):30-37. 10.1111/apa.13133 [doi].
- Gross SJ, Slagle TA. Feeding the low birth weight infant. *Clin Perinatol*. 1993 Mar;20(1):193-209. Review. PubMed PMID: 8458165.
- Parker LA, Sullivan S, Krueger C, Mueller M. Association of Timing of Initiation of Breastmilk Expression on Milk Volume and Timing of Lactogenesis Stage II Among Mothers of Very Low-Birth Weight Infants. *Breastfeeding Medicine*. 2015;10(2):84-91. doi:10.1089/bfm.2014.0089. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4352698/>
- Naylor AJ. Baby-Friendly Hospital Initiative. Protecting, promoting, and supporting breastfeeding in the twenty-first century. *Pediatr Clin North Am* 2001 Apr;48(2):475-483.
- Hofvander Y. Breastfeeding and the Baby Friendly Hospitals Initiative (BFHI): organization, response and outcome in Sweden and other countries. *Acta Paediatr* 2005 Aug;94(8):1012-1016. TR26547W47264308 [pii].
- Merten S, Dratva J, Ackermann-Liebrich U. Do baby-friendly hospitals influence breastfeeding duration on a national level? *Pediatrics* 2005 Nov;116(5):e702-8. 116/5/e702 [pii].
- Forrester-Knauss C, Merten S, Weiss C, Ackermann-Liebrich U, Zemp Stutz E. The baby-friendly hospital initiative in Switzerland: trends over a 9-year period. *J Hum Lact* 2013 Nov;29(4):510-516. 10.1177/0890334413483923 [doi].
- WHO/UNICEF. Innocenti Declaration on the protection, promotion and support of breastfeeding. *Ecology of Food and Nutrition*, 26 (1991), pp. 271-273.
- Encuesta Nacional de Salud 2017. MSCBS-INE. [http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176783&menu=resultados&secc=1254736195650&idp=1254735573175](http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176783&menu=resultados&secc=1254736195650&idp=1254735573175)

14. Comité de Lactancia Materna de la Asociación Española de Pediatría. Lactancia Materna en cifras: tasas de inicio y duración de la lactancia en España y otros países. 2017.
15. Suárez-Gil P, et al. Prevalencia y duración de la lactancia materna en Asturias. *Gac Sanit* 2000; 15(2): 104-110. DOI: 10.1016/S0213-9111(01)71529-4
16. González-Estévez MD, et al. Factores relacionados con el abandono de la Lactancia Materna. *An Esp Pediatr* 2002;56:144\150. <http://www.analesdepediatria.org/es-pdf-S1695403302789443>
17. Pallas Alonso CR. Lactancia Materna en España. Un compromiso de todos. *An Pediatr (Barc)* 2015. Oct 31. S1695-4033(15)00379-3 [pii].
18. Palou M, Vega V, Elvira M, Rivero AM. Factores asociados al mantenimiento de la Lactancia Materna iniciada al ingreso en una unidad de neonatología. *Metas de Enfermería*. 2015; 18(1): 6-12. Disponible en: <http://www.enfermeria21.com/revistas/metas/articulo/80691>
19. Ministerio de Sanidad y Política Social. Cuidados desde el nacimiento. Recomendaciones basadas en pruebas y buenas prácticas. Madrid: Ministerio de Sanidad y Política Social. 2010.
20. Serrano J, López B, Carrascosa C. Análisis para la mejora del apoyo a la Lactancia Materna en una Unidad de Ginecología y Obstetricia. *Inquietudes*. Ene-Juni 2014; 45: 25- 30. Disponible en: [https://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/chjaen/files/pdf/13928\\_94433.pdf](https://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/chjaen/files/pdf/13928_94433.pdf)
21. Suzuki S. Effect of early skin-to-skin contact on breast-feeding. *J Obstet Gynaecol* 2013 Oct;33(7):695-696 10.3109/01443615.2013.819843 [doi]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24127957>
22. EU Project on Promotion of Breastfeeding in Europe. Protection, promotion and support of breastfeeding in Europe: a blueprint for action (revised). Luxembourg: European Commission, Directorate Public Health and Risk Assessment,; 2008. Disponible en: <http://www.aeped.es/sites/default/files/6newblueprintprinter.pdf> D el Fresno L. Vazquez N. Vidal S, Llada R. Plan de cuidados para Lactancia Materna. Publicaciones didácticas 2018-04-25. Código PD.094080.
23. Nickel NC, Lobbok MH, Hudgens MG, Daniels JL. The Extent that Noncompliance with the Ten Steps to Successful Breastfeeding Influences Breastfeeding Duration. *Journal of Human Lactation* 2013 February 01;29(1):59-70. 10.1177/0890334412464695.
24. Demirtas B. Strategies to support breastfeeding: a review. *Int Nurs Rev* 2012 Dec;59(4):474-481. 10.1111/j.1466-7657.2012.01017.x [doi].
25. Forster DA, Johns HM, McLachlan HL, Moorhead AM, McEgan KM, Amir LH. Feeding infants directly at the breast during the postpartum hospital stay is associated with increased breastfeeding at 6 months postpartum: a prospective cohort study. *BMJ Open* 2015 May 7;5(5):e007512-2014-007512. 10.1136/bmjopen-2014-007512 [doi].
26. Kramer MS, Kakuma R. Optimal duration of exclusive breastfeeding. *Cochrane Database Syst Rev* 2012 Aug 15;8:CD003517. 10.1002/14651858.CD003517.pub2 [doi]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11869667>
27. Martín A, Ponsell Ma E, Seguí A, Maciá ML. 718102 Conocimientos sobre Lactancia Materna y cuidados postparto en mujeres primíparas *Nutr. Hosp.* Vol.27 supl.3 Madrid dic.2012 <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2012.27.sup3.6339>
28. Kong S, Lee D. Factors influencing decision to breastfeed. *Journal of Advanced Nursing* 2004; 46 (4): 369-79. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2004.03003.x>

## **Ganho de peso gestacional e comorbidades em puérperas do nordeste do Brasil**

### **Gestational weight gain and comorbidities in pregnant women from northeast Brazil**

Soares, Ana Paula Costa<sup>1</sup>; Costa, Taciane Cavalcanti Silva da<sup>1</sup>; Cavalcanti, Rafaella de Andrade Silva<sup>2</sup>

*1 Departamento de Nutrição, Centro Universitário Maurício de Nassau (UNINASSAU).*

*2 Setor de Nutrição, Hospital Agamenon Magalhães.*

Recibido: 18/febrero/2020. Aceptado: 30/marzo/2020.

#### **RESUMO**

**Introdução:** A gestação é um momento onde as mulheres sofrem muitas transformações físicas, psíquicas, sociais e culturais. Entre as modificações físicas, o aumento do peso é uma das mais comuns e está associado à ocorrência de comorbidades.

**Objetivo:** Analisar o ganho de peso gestacional e as comorbidades presentes em puérperas.

**Métodos:** Trata-se de um estudo transversal realizado da maternidade do Hospital Agamenon Magalhães, Nordeste do Brasil. A coleta de dados ocorreu no período de outubro a novembro de 2019, com puérperas a partir de 19 anos, sendo excluídas as mulheres que apresentaram depressão pós-parto ou impossibilidade de responder a pesquisa. Foram coletados dados socioeconômicos e antropométricos. O banco de dados e a análise estatística foram realizados através do Statistical Parcktage for the Social Sciences.

**Resultados:** Foram avaliadas 129 puérperas com idade média de  $27,3 \pm 6,01$  anos. A maioria das puérperas apresentou hipertensão arterial sistêmica gestacional ( $n = 82, 63,56\%$ ). Durante a gestação, houve uma redução significativa no percentual de mulheres eutróficas e aumento significativo na prevalência de excesso de peso, quando avaliados

sobrepeso e obesidade juntos ( $p = 0,00$ ). Houve associação estatisticamente significativa entre o ganho de peso durante a gestação com a escolaridade e a idade gestacional das puérperas no momento do parto.

**Conclusão:** A elevada prevalência de excesso de peso entre as puérperas jovens contribuiu para a ocorrência do alto número de comorbidades, sobretudo hipertensão arterial sistêmica gestacional.

#### **PALAVRAS-CHAVE**

Gestação. Ganho de Peso. Maternidade. Diabetes Mellitus. Hipertensão Arterial Sistêmica.

#### **ABSTRACT**

**Introduction:** Pregnancy is a time when women undergo many physical, psychological, social and cultural changes. Among physical changes, weight gain is one of the most common and is associated with the occurrence of comorbidities.

**Objective:** To analyze gestational weight gain and comorbidities present in puerperal women.

**Methods:** This is a cross-sectional study carried out at the maternity ward of Hospital Agamenon Magalhães, Northeast Brazil. Data collection took place from October to November 2019, with women from 19 years of age onwards, excluding women who had postpartum depression or were unable to answer the survey. Socioeconomic and anthropometric data were collected. The database and statistical analysis were performed using the Statistical Parcktage for the Social Sciences.

#### **Correspondencia:**

Rafaella de Andrade Silva Cavalcanti  
rafaella-andrade@hotmail.com

**Results:** 129 puerperal women with an average age of  $27.3 \pm 6.01$  years were evaluated. Most puerperal women had gestational systemic arterial hypertension ( $n = 82$ , 63.56%). During pregnancy, there was a significant reduction in the percentage of eutrophic women and a significant increase in the prevalence of overweight, when overweight and obesity were evaluated together ( $p = 0.00$ ). There was a statistically significant association between weight gain during pregnancy with schooling and the gestational age of the mothers at the time of delivery.

**Conclusion:** The high prevalence of overweight among young puerperal women contributed to the occurrence of a high number of comorbidities, especially gestational systemic arterial hypertension.

## KEYWORDS

Gestation. Weight gain. Maternity. Diabetes Mellitus. Systemic Arterial Hypertension.

## LISTA DE ABREVIações:

ABESO: Obesidade e da Síndrome Metabólica.

SHEG: Síndrome Hipertensiva na Gestação.

DM: Diabetes Mellitus.

HAS: Hipertensão Arterial Sistêmica.

DMG: Diabetes Mellitus Gestacional.

HAM: Hospital Agamenon Magalhães.

IMC: Índice de Massa Corporal.

SPSS: Statistical Parcktage for the Social Sciences.

## INTRODUÇÃO

As mulheres durante a fase da gravidez e do pós-parto sofrem muitas alterações físicas, psíquicas, sociais e culturais. Com isto, um pré-natal e puerperal de qualidade é de grande importância, pois visa manter a saúde materna de forma a orientar, caso aconteça algo fora da normalidade, para que possa minimizar ou tratar as comorbidades indesejadas associadas<sup>1,2</sup>.

Entre as modificações físicas no corpo da gestante, como por exemplo, o aumento do peso, por ser uma fase frágil na vida da mulher, há uma maior facilidade para esse ganho de peso, chegar ao sobrepeso e até a obesidade<sup>1</sup>. Segundo a Associação Brasileira para Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica (ABESO), observa-se um crescimento predominante da obesidade nas mulheres em idade reprodutiva, e na gestação o ganho se torna ainda maior, no qual está inclusa na lista dos motivos relacionados aos estímulos da obesidade, e este período está filiado a vários riscos maternos e fetais.

Cerca de 2/3 das mulheres obtém o peso mais do que o aconselhado, o que gera complicações durante a gestação e ainda favorece a retenção do peso no puerpério, favorecendo suas implicações ao longo da vida<sup>3</sup>. Ao iniciar a gestação com excesso de peso as mulheres podem apresentar dificuldade com o sono em relação às eutróficas na fase inicial da gravidez, fator propício também ao excesso de peso e a obesidade<sup>4</sup>.

Algumas complicações devido ao ganho exacerbado de peso durante a gestação, e a Síndrome Hipertensiva na Gestação (SHEG) são causas frequentes de morbidade e mortalidade materna e do recém-nascido. Os motivos podem estar associados à primigesta, história familiar, Diabetes Mellitus (DM), Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) e idade<sup>5</sup>. Além disto, a Sociedade Brasileira de Diabetes, afirma que o problema mais comum na gestação é a Diabetes Mellitus Gestacional (DMG) que tem predominância entre 3% e 25% nas gestações normalmente<sup>6</sup>.

A ocorrência de DMG em gestantes obesas é cerca de três vezes maior do que na população geral, devido à resistência à insulina, que é fisiologicamente normal o aumento de peso relativamente esperado na fase gestacional, porém, nas grávidas obesas acontece mais acentuado. A relação entre o peso materno também há ligação com risco de parto pré-termo, infecções urinárias durante a gestação, entretanto, o risco para deficiência de ferro é baixo<sup>2</sup>.

O pré-natal é o momento de grande relevância para minimizar ou evitar essas patologias que podem ser contraídas no período gestacional<sup>5</sup>. É definido como o processo que antecede a nascença da criança e concebe uma agregação nas estratégias clínicas e educacionais com a finalidade de monitorar o desenvolvimento da gravidez e instruir com prudência, o parto e o neonatal<sup>7</sup>.

Sabe-se que o fator nutricional inicial da gestante está intimamente ligado ao estado nutricional ao fim da gravidez. Portanto, é de grande importância, que os programas de intervenções operem em todas as fases da gravidez, mas principalmente na compreensão em antes do desejo de engravidar, a fertilização, seja acertado o peso ideal para o momento futuro, que é a gravidez<sup>8</sup>.

Na gravidez a avaliação do peso em semanas exibe maior resultado, já que as condutas nutricionais podem ser executadas no pré-natal, de maneira constante e programada, dificultando o excesso de peso e consequentemente evitando as comorbidades que podem afetar o binômio mãe e filho, e no puerpério além do longo de toda vida<sup>9</sup>.

Por esses motivos, as avaliações nutricionais das gestantes são extremamente necessárias, uma vez que permite um melhor controle das complicações do ganho de peso excessivo durante a gestação e no pós-parto. Diante do exposto, o pre-

sente estudo teve como objetivo avaliar o ganho de peso gestacional e as comorbidades presentes em puérperas em uma maternidade pública em Recife, Pernambuco, na região nordeste do Brasil.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, realizado da maternidade do Hospital Agamenon Magalhães (HAM). A coleta de dados ocorreu no período de outubro a novembro de 2019, com puérperas a partir de 19 anos, sendo excluídas as mulheres que apresentaram depressão pós-parto ou impossibilidade de responder a pesquisa. O projeto de pesquisa foi submetido à análise ética pela Plataforma Brasil e aprovado pelo Comitê de Ética do HAM (nº CAE: 17573119.8.0000.5197), de acordo com a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

As pacientes foram esclarecidas sobre os objetivos da pesquisa e as que aceitaram participar, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Em seguida, responderam o questionário elaborado pelas próprias pesquisadoras, para avaliação dos dados socioeconômicos, comorbidades durante a gestação, estilo de vida (prática da atividade física e tabagismo) durante o período gestacional, peso pré-gestacional, peso ao final da gestação e altura.

A avaliação antropométrica foi realizada no momento da entrevista e a tomadas das medidas atendeu às recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS)<sup>10</sup>, sendo realizada em duplicata e obedecendo aos procedimentos descritos a seguir: o peso foi obtido utilizando-se balança digital (Modelo MEA- 03200/Plenna), com capacidade de 150 kg e escala de 100 gramas, com o indivíduo descalço e indumentária mínima. A altura foi determinada com estadiômetro portátil (Alturaexata, Ltda) - milimetrada, com precisão de até (1mm) em toda a sua extensão. As mulheres eram colocadas em posição ereta, descalças, com membros superiores pendentes ao longo do corpo, os calcanhares, o dorso e a cabeça tocando a coluna de madeira. As leituras de peso e altura eram repassadas pelo entrevistador, em voz alta e registrada em formulário específico por outro entrevistador, que repetia os valores, também em voz alta, antes de registrá-los, para evitar possíveis erros no repasse das informações. Para garantir a acurácia das mensurações foram aferidas duas medidas de peso e altura e quando a diferença entre as avaliações excediam 0,5cm para altura e 100g para o peso, repetia-se a mensuração e anotavam-se as duas medições com valores mais próximos, utilizando a média destas para efeito de registro.

Posteriormente foi calculado o Índice de Massa Corporal (IMC), determinado pelo quociente da relação do peso (kg)/altura<sup>2</sup> (metros), com o peso pré-gestacional e o IMC ao final da gestação. Para a classificação do estado nutricional pré-gestacional foi utilizada a classificação da OMS<sup>10</sup> e ao fi-

nal da gestação foi utilizada a curva de Atalah<sup>11</sup>, que avalia o IMC de acordo com a semana gestacional da paciente. Os riscos para as participantes foram mínimos uma vez que não realizados procedimentos invasivos e os questionários foram aplicados de forma individualizada, no intuito de evitar constrangimentos.

O banco de dados e a análise estatística foram realizados através do Statistical Parcktage for the Social Sciences (SPSS) Inc., Chicago, IL, USA, versão 25. As variáveis contínuas foram testadas quanto à normalidade da distribuição, pelo teste de Kolmogorov Smirnof. As variáveis com distribuição normal foram descritas na forma de médias e dos respectivos desvios padrões, foi utilizado o Teste qui-quadrado para avaliar a associação entre variáveis categóricas. Na descrição das proporções, a distribuição binomial será aproximada à distribuição normal, pelo intervalo de confiança de 95%. Sendo considerado estatisticamente significativo os valores de "p" inferiores a 5% para rejeição de hipótese de nulidade.

## RESULTADOS

Foram avaliadas 129 puérperas com idade média de 27,3 ± 6,01 anos, sendo a idade máxima de 42 anos. A maioria procedente de Recife e região metropolitana do Recife (RMR) (n = 74, 57,4%), escolaridade de apenas 8 anos de estudo (n = 71, 55,0%), renda familiar entre um e dois salários mínimos vigentes no Brasil em 2019 (em reais: R\$ 998,00) (n = 75, 52,2%), situação conjugal definida como casada (n = 99, 76,7%), tipo de parto predominante foi o cesáreo (n = 72, 55,81%), a prevalência de apenas um filho (n = 52, 40,3%) e sem histórico de aborto, conforme apresentado na tabela 1.

A maioria das puérperas referiu HAS gestacional (n = 82, 63,56%) (Tabela 2) e fez uso de medicamentos para controle da HAS durante a gestação (n = 72, 55,81%) (Dado não apresentado em tabela). No entanto, alguns pacientes apresentaram comorbidades simultâneas, as principais foram: HAS e DM (n = 10, 7,75%) e fez uso de medicamentos (n = 08, 6,20%), HAS e infecção urinária (n = 03, 2,33%) e fez uso de medicamentos (n = 02, 1,55%), HAS e anemia (n = 01, 0,77%) e fez uso de medicamentos (n = 01, 0,77%), HAS, DM e dislipidemia (n = 01, 0,77%) e fez uso de medicamentos (n = 01, 0,77%), infecção urinária e asma (n = 01, 0,77%) e fez uso de medicamentos (n = 01, 0,77%) (Dados não apresentados em tabela).

Conforme apresentado no gráfico 1, foi verificada uma redução significativa no percentual de mulheres eutróficas e aumento significativo na prevalência de baixo peso e de excesso de peso, quando avaliados sobrepeso e obesidade juntos (p = 0,00).

Houve associação estatisticamente significativa entre o ganho de peso durante a gestação com a escolaridade e a idade

**Tabela 1.** Perfil socioeconômico e gestacional de puérperas do Hospital Agamenon Magalhães, Nordeste do Brasil.

Variáveis	n	%	IC <sub>95%</sub> *
<b>Domicílio</b>			
Recife/RMR**	74	57,4	46,2 -- 68,6
Interior do estado	55	42,6	29,6 – 55,6
<b>Idade</b>			
<30	87	67,4	57,6 – 77,6
≥30	42	32,6	18,5 – 46,7
<b>Escolaridade</b>			
Ensino fundamental	47	36,4	22,7 – 50,7
Ensino médio	71	55,0	43,5 – 66,5
Ensino superior	11	8,6	0,0 – 25,9
<b>Situação conjugal</b>			
Casada	99	76,7	68,4 – 85,0
Divorciada	1	0,7	15,6 – 17,0
Solteira	29	22,6	7,4 – 37,8
<b>Renda familiar</b>			
< que 1 SM***	31	24,0	9,0 – 39,0
De 1 até 2 SM	75	52,2	40,9 – 63,5
> que 2 SM	23	17,8	2,2 – 33,4
<b>Número de filhos</b>			
1	52	40,3	27,0 – 53,3
2	48	37,2	23,6 – 50,8
3	17	13,2	0,0 – 29,2
+ de 3	12	9,3	0,0 – 25,1
<b>Número de abortos</b>			
0	97	75,2	66,7 – 83,7
1	27	20,9	5,6 – 36,2
2	4	3,1	0,0 – 11,4
3 ou +	1	0,8	0,0 – 18,2

\* Intervalo de Confiança, \*\* Região Metropolitana do Recife, \*\*\* Salário Mínimo vigente no Brasil em 2019 (valor em reais: R\$ 998,00).

**Tabela 2.** Associação do ganho de peso gestacional com variáveis socioeconômicas e gestacionais de puérperas do Hospital Agamenon Magalhães, Nordeste do Brasil.

Variáveis	Ganho de peso gestacional			p*
	Baixo	Adequado	Elevado	
<b>Escolaridade</b>				
4 anos de estudo	7	14	7	0,01
8 anos de estudo	15	24	1	
12 anos de estudo ou mais	25	33	3	
<b>Idade gestacional</b>				
Pré-termo	14	10	14	0,03
A termo	14	30	47	
<b>Idade</b>				
< 30 anos	19	26	42	0,92
> 30 anos	9	14	19	
<b>Renda familiar</b>				
< 1 SM	4	22	2	0,08
1 a 2 SM	15	25	0	
> 3 SM	12	47	2	
<b>Situação conjugal</b>				
Casada	25	0	3	0,15
Divorciada	33	0	7	
Solteira	4	1	19	
<b>Prática de atividade física</b>				
Sim	23	38	55	0,22
Não	5	2	6	
<b>Comorbidades gestacionais</b>				
HAS***	13	19	39	0,39
DMG****	1	4	4	
HAS + DMG	2	5	4	
OUTROS	12	12	14	

\* Teste qui-quadrado, \*\* Salário Mínimo vigente no Brasil em 2019 (valor em reais: R\$ 998,00), \*\*\* Hipertensão Arterial Sistêmica, \*\*\*\* Diabetes Mellitus Gestacional, \*\*\*\*\* Região Metropolitana do Recife.

**Tabela 2 continuação.** Associação do ganho de peso gestacional com variáveis socioeconômicas e gestacionais de puérperas do Hospital Agamenon Magalhães, Nordeste do Brasil.

Variável	Ganho de peso gestacional			p*
	Baixo	Adequado	Elevado	
<b>Moradia</b>				
Recife + RMR*****	16	24	34	0,91
Interior	12	16	27	
<b>Tipo de parto</b>				
Normal	14	20	23	0,37
Cesárea	14	20	38	
<b>Número de gestações</b>				
1	9	12	20	0,64
2	8	18	22	
3	6	3	11	
4 ou mais	5	7	8	

\* Teste qui-quadrado, \*\* Salário Mínimo vigente no Brasil em 2019 (valor em reais: R\$ 998,00), \*\*\* Hipertensão Arterial Sistêmica, \*\*\*\* Diabetes Mellitus Gestacional, \*\*\*\*\* Região Metropolitana do Recife.

gestacional das puérperas no momento do parto. Com relação à escolaridade, quanto maior a escolaridade melhor o controle do ganho de peso e, o ganho de peso definido como adequado não prevaleceu entre as mulheres com parto prematuro (Tabela 2). Verificou-se também, relação significativa entre o desenvolvimento de comorbidades gestacionais conforme o aumento na idade ( $p = 0,38$  dados não apresentados em tabela).

## DISCUSSÃO

O período da gravidez de uma mulher se dá desde a fecundação ao parto, fase esta que faz parte do seu estado fisiológico em que a mulher está apta para gerar seu filho, no qual é considerado um momento de saúde e que geram expectativas, embora sejam vivenciadas de formas distintas de uma mulher para outra, muitas se sentem felizes enquanto outras por algum motivo não se agradam do momento<sup>12</sup>.

Porém, na gestação, a mulher fica mais vulnerável a contrair algumas comorbidades. A amostra estudada foi constituída principalmente por mulheres com idade inferior a 30 anos, e houve uma prevalência de comorbidades, sobretudo HAS gestacional, que aponta para possíveis fatores de riscos,

alguns estudos mostram a relevância da obesidade como um fator considerado de risco para patologias na gestação<sup>13</sup>.

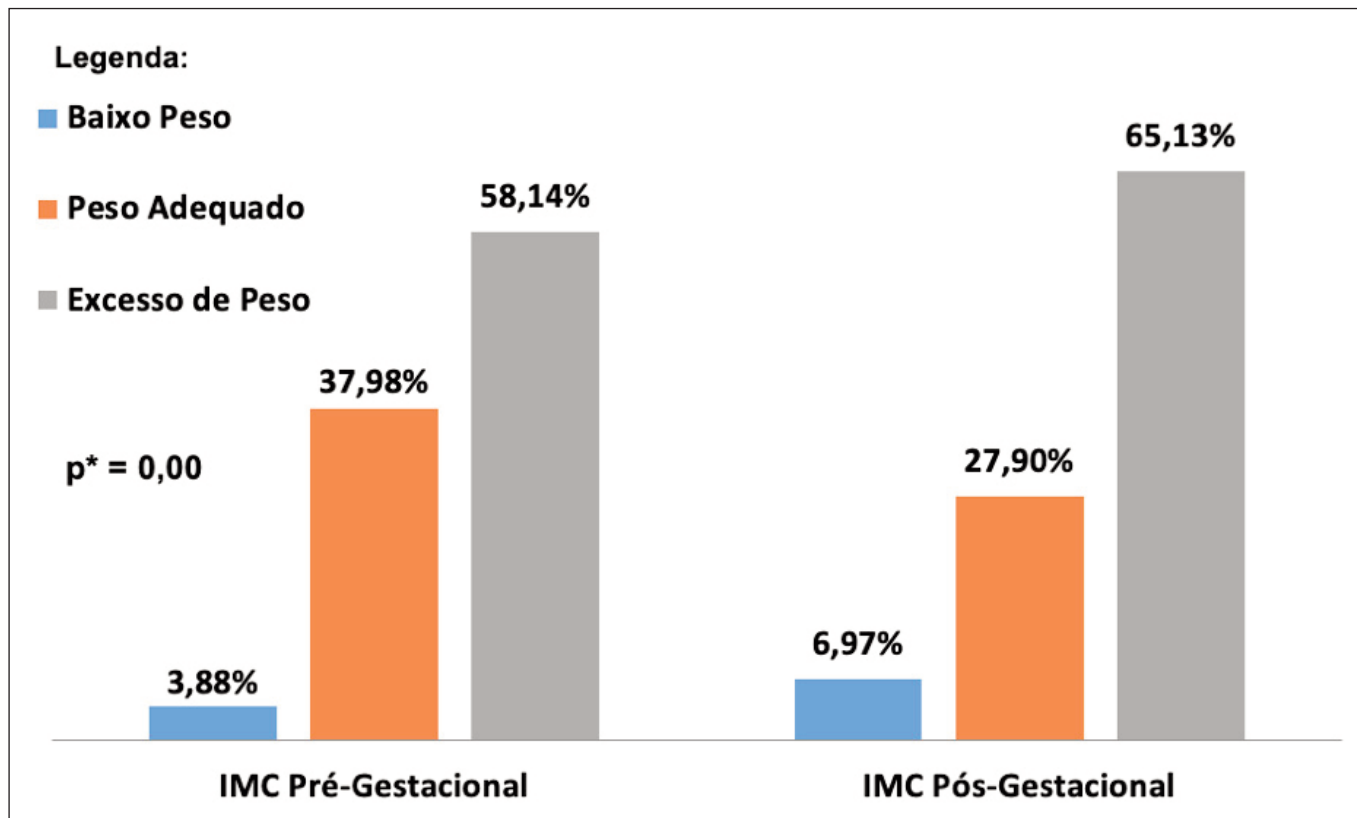
No presente estudo é possível verificar o excesso de peso adquirido durante a gestação, uma prova de que é um período mais propício para o ganho de peso mais do que necessário<sup>14,15</sup>. Em um estudo com 320 gestantes no estado de Santa Catarina, constatou que o excesso de peso antes de engravidar e o ganho total, ao fim da gravidez, foi relevante a maior necessidade de tratamento medicamentoso em gestantes com alguma comorbidade como DMG. O que se faz necessário é uma maior orientação e um acompanhamento do pré-natal para minimizar algumas doenças e necessidade de medicamentos no período gestacional<sup>16</sup>.

Segundo o Ministério da Saúde, no Brasil uma a cada cinco pessoas está acima do peso, o que pode gerar um crescimento predominante de hipertensão e diabetes, doenças crônicas não transmissíveis. O excesso de peso já está presente em mais da metade dos adultos que vivem nas capitais do país<sup>17</sup>, o que preocupa, pois, muitas mulheres já iniciam o período gestacional acima do peso<sup>18</sup>. Observou-se no estudo que o excesso de peso teve ligação para a idade gestacional, as mulheres conceberam com parto pré-termo, o que se dá quando a gestante dá à luz antes das 37 semanas de gestação onde é uma indicativa que pode estar ligado a morbidade e mortalidade ao início da vida. Uma pesquisa realizada a assistência ao pré-natal em alguns estados brasileiros mostrou que as frequências das consultas pré-natais podem diminuir o risco do parto prematuro<sup>19</sup>.

A escolaridade foi um ponto positivo na pesquisa, mostrou-se relevância quanto ao ganho de peso e uma possível explicação pode estar associada devido à falta de informação, uma vez que o acesso a escolaridade não foi assíduo. Alguns autores demonstram que mulheres com grau de instrução mais alto são mais cautelosas com algum sinal de uma possível complicação na gravidez. Além de entenderem melhor da necessidade de obter hábitos alimentares mais saudáveis com a intenção de evitar riscos para ela e para o bebê<sup>20</sup>.

Estudos científicos mostram que condições socioeconômicas desfavoráveis, como renda familiar limitada, têm levado mulheres na gravidez a um alto risco de complicações devido a algumas comparações como estresse e inapropriadas condições nutricionais. A idade também é um fator que pode provocar a síndrome hipertensiva na gestação<sup>21,22</sup>, no entanto, na nossa amostra não verificamos essa relação. Uma possível explicação para essa ausência de associação pode ser o fato da maioria das mulheres residirem no estado do Piauí, visto que a renda mensal per capita é uma das baixas se comparada aos demais estados brasileiros<sup>23</sup>.

Algumas literaturas mostram a associação do excesso de peso com as comorbidades HAS E DMG, que indicam uma possível relação do início do pré-natal a progressão até o final da gestação, o que pode justificar o desenvolvimento de

**Gráfico 1.** Classificação do estado nutricional das puérperas, no período pré-gestacional e ao final da gestação.

\* Teste qui-quadrado.

HAS<sup>15,24-26</sup>. Uma razão para isto é sobre o consumo alimentar que pode interferir no estado nutricional e causar doenças crônicas não transmissíveis, principalmente HAS, e gerar um aumento do uso de medicações na gravidez como a metildopa, medicamento utilizado na gestação pela via oral como terapia farmacológica anti-hipertensiva gestacional.

## CONCLUSÃO

A elevada prevalência de excesso de peso na amostra estudada contribuiu para a ocorrência do alto número de comorbidades, sobretudo HAS. Portanto, torna-se fundamental um acompanhamento nutricional para as gestantes de forma a reduzir o excesso do peso nessa fase importante da vida de uma mulher que pode se tornar prejudicial para a mãe e seu concepto. Contudo, são imprescindíveis mais estudos prospectivos para a investigação da relação entre o excesso de peso e as comorbidades associadas.

## AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem as voluntárias que gentilmente aceitaram participar deste estudo, bem como ao setor de ensino e pesquisa do Hospital Agamenon Magalhães em Recife, Pernambuco, nordeste do Brasil, pela permissão para a coleta de dados.

## REFERÊNCIAS

1. Falivene, MA; Orden, AB. Fatores comportamentais maternos que influenciam a retenção de peso pós-parto. Implicações clínicas e metabólicas. Rev. Bras. Saúde Mater. Infantil. Recife. 2017. doi.org/10.1590/1806-93042017000200003.
2. Zanotti, J; Capp, E; Wender, MCO. Fatores associados à retenção de peso pós-parto em uma coorte brasileira. Rev. Bras. Ginecol. Obstet. Rio de Janeiro. 2015. doi.org/10.1590/so100-720320150005186.
3. Diretrizes brasileiras de obesidade. Associação Brasileira para Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. ABESO. 2016.
4. Ribeiro MC, Nakamura MU, Torloni MR, Scanavino M de T, Forte BMB, Mancini PE, et al. Qualidade do sono em gestantes com sobrepeso. Rev Bras Ginecol e Obs. 2015; 37(8):359-65.
5. Barreto Bacelar E, Oliveira Costa MC, Granado Nogueira Da Gama S, Teresópolis M, Amaral R, Henrique A, et al. Fatores associados à Síndrome Hipertensiva Específica da Gestação em puérperas adolescentes e adultas jovens da Região Nordeste do Brasil: análise múltipla em modelos hierárquicos. Rev Bras Saúde Matern Infant. 2017; 17(4):683-91. doi.org/10.1590/1806-93042017000400004
6. Oliveira JEP de, Júnior RMM, Vencio S. Diretrizes 2017-2018. Sociedade Brasileira de Diabetes. 2018. 3-383 p.



7. Santos LAV, Lara MO, Lima RCR, Rocha AF, Rocha EM, Glória JCR, et al. História gestacional e características da assistência pré-natal de puérperas adolescentes e adultas em uma maternidade do interior de Minas Gerais, Brasil. *Cien Saude Colet*. 2018; 23(2):617–25. doi: 10.1590/1413-81232018232.10962016
8. Teixeira C, Nunes G. Universidade de São Paulo Faculdade de Saúde Pública Análise do Ganho de Peso Região Sudeste do Brasil. 2015.
9. Magalhães EIS, Maia DS, Bonfim CFA, Netto MP, Lamounier JA, Rocha D da S. Prevalência e fatores associados ao ganho de peso gestacional excessivo em unidades de saúde do sudoeste da Bahia. *Rev Bras Epidemiol*. 2015; 18(4):858–69. doi.org/10.1590/1980-5497201500040014.
10. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva; 1998.
11. Atalah SE, Castillo LC, Castro SR, Aldea A. Propuesta de un nuevo estándar de evaluación nutricional en embarazadas. *Rev Med Chil*. 1997; 125(12):1429–36.
12. Velosa L, Dias R. Psicologia da gravidez e maternidade em mulheres adultas e adolescentes, Lisboa, Portugal. Universidade Autónoma De Lisboa. 2018.
13. Silva JA, Vieira MN, Tenório HA. Fatores de risco para a doença hipertensiva específica da gestação no Brasil.
14. Aguiar TMR. Fatores associados ao excesso de peso em nutrízes nos primeiros seis meses pós-parto. Universidade Federal do Maranhão – UFMA; 2019.
15. Freitas HBM, Lima RF, Targino MVP, Targino ALVP, Nascimento AT, et al. A influência do estado nutricional durante o período gestacional e sua correlação no peso do recém-nascido. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*. 2018; 19(206): 1-9.
16. Campos VM, Silva JC, Mastroeni SSBS. Excesso de peso e necessidade de tratamento medicamentoso em mulheres com diabetes gestacional. *Sci Med*. 2014; 24(2):111-115.
17. Governo do Brasil. Doença crônica: Obesidade cresce 60% em dez anos no Brasil. Brasília: Governo do Brasil; 2017. <http://www.brasil.gov.br/saude/2017/04/obesidade-cresce-60-em-dez-anos-no-brasil>
18. Manera F, Höfelmann D. Excesso de peso em gestantes acompanhadas em unidades de saúde de Colombo, Paraná, Brasil. *Demetra alimentação, nutrição e saúde*. 2019; 14(36842):1-16.
19. Jesus RLR, Santos GM, Barreto MTS, Monteiro MJSD, Silva RVS, et al. Caracterização dos recém-nascidos pré-termo nascidos no estado do Piauí entre 2011 a 2015. *Arch Health Invest*. 2019; 8(4):217-223.
20. Sousa CGS, Sousa GV, Junior FCOS, Ponte IR, Cavalcante MVEB, et al. Idade materna associada a fatores perinatais registrado em prontuários de gestantes em atendimento pré-natal em um centro de saúde da família. *Rev. Ciênc. Méd. Biol*. 2019; 18(2):194-200.
21. Ribeiro CLL, Júnior DCS, Arataque LF, Fernandes MB, Castro MS. Perfil das gestantes com pré-eclâmpsia acompanhadas em um hospital público de anápolis -GO. Centro Universitário De Anápolis – Unievangélica Curso De Medicina; 2019.
22. Ferreira RAB, Benicio MHA. Obesidade em mulheres brasileiras: associação com paridade e nível socioeconômico. *Rev Panam Salud Publica*. 2015; 37(4/5): 337-342.
23. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Rendimento nominal mensal domiciliar per capita da população residente. 2018.
24. Zuccolotto DCC, Crivellenti LC, Franco LJ, Sarotelli DS. Padrões alimentares de gestantes, excesso de peso materno e diabetes gestacional. *Rev Saude Publica*. 2019; 53(52):1-11.
25. Alaminos Torres, Ana; López Ejeda, Noemí; Rincón Mancheño, Isabel; Cabañas Armesilla, María Dolores; Marrodán Serrano, María Dolores. Comparative analysis of abdominal obesity anthropometric indices for the diagnosis of physio-metabolic disorders. *Nutr. clín. diet. hosp*. 2019; 39(3):10-13.
26. De Oliveira, Mariane Helen; Cheliga Ferreira Silva, Josilene; Cheliga Ferreira, Rosemeire; Cruz Caixeta, Jaina; Pereira, Débora dos Santos; Melo, Daiane Sousa; Lopes, Larissa Novais da Silva; Brandimiller Gottsfritz, Ingrid. Composição Corporal em Mulheres: Comparação entre Métodos Avaliativos Comparison of Methods for Assessing Body Composition in Women. *Nutr. clín. diet. hosp*. 2019; 39(2):165-170 DOI: 10.12873/392oliveira.

## Risco nutricional e desnutrição em pacientes portadores de doença hepática crônica de um hospital universitário

### Nutritional risk and malnutrition in patients with liver cirrhosis in a university hospital

Sousa, Francisca Isabelle da Silva<sup>1</sup>; Moreira, Tyciane Maria Vieira<sup>1</sup>; Medeiros, Lívia Torres<sup>1</sup>; Dalro, Ana Filomena Camacho Santos<sup>2</sup>; Matos, Maria Rosimar Teixeira<sup>3</sup>; Portugal, Mileda Lima Torres<sup>4</sup>; Batista, Ana Clara Vital<sup>3</sup>; Garcia, José Huygens Parente<sup>1</sup>

1. Hospital Universitário Walter Cantídio (HUWC). Universidade Federal do Ceará (UFC). CE, Brasil.

2. Universidade de Fortaleza (UNIFOR). CE, Brasil.

3. Universidade Estadual do Ceará (UECE). CE, Brasil.

4. Hospital Universitário Walter Cantídio (HUWC). CE, Brasil.

Recibido: 12/marzo/2020. Aceptado: 29/marzo/2020.

#### RESUMO

**Introdução:** a doença hepática crônica leva a diversas alterações orgânicas e funcionais que impactam sobre o estado nutricional.

**Objetivo:** avaliar o risco e o estado nutricional de pacientes portadores de Doença Hepática Crônica de um Hospital Universitário.

**Métodos:** estudo transversal, composta por 100 pacientes maiores de 18 anos. Foram coletados dados sócio-demográficos, antropométricos e funcionais. Os parâmetros antropométricos utilizados foram Índice de Massa Corporal, circunferência corporal, dobras cutâneas e Força do Aperto de Mão. Utilizaram-se as seguintes triagens: Avaliação Subjetiva Global, *Royal Free Hospital – Global Assessment* e *Royal Free Hospital Nutritional Prioritizing Tool*. Foram utilizados o teste Qui-quadrado de *Pearson* e correlação de *Spearman*, considerando nível de significância de 5%.

**Resultados:** observou-se predomínio de homens (57,0%), com idade de média de 51,9±11,69 anos. Houve predomínio

de alto risco nutricional (55%) e de desnutrição. Dentre os métodos subjetivos, detectou-se desnutrição principalmente pela *Royal Free Hospital – Global Assessment*. Considerando-se todos os parâmetros, a desnutrição foi detectada principalmente pela força do aperto de mão, que se correlacionou positivamente com índice de massa corporal ( $r=0,207$ ;  $p<0,039$ ), circunferência muscular do braço ( $r=0,232$ ;  $p=0,020$ ), espessura de músculo adutor do polegar ( $r=0,206$ ;  $p=0,040$ ) e área muscular do braço corrigida ( $r=0,160$ ;  $p=0,113$ ).

**Discussão:** estudos mostram que os pacientes com doença hepática têm risco nutricional elevado e alta prevalência de desnutrição.

**Conclusão:** a população estudada encontrou-se em alto risco nutricional e com desnutrição, sobretudo pela menor força do aperto de mão.

#### PALAVRAS-CHAVE

Doença Hepática Terminal. Avaliação Nutricional. Estado Nutricional. Desnutrição. Força Muscular.

#### ABSTRACT

**Introduction:** liver cirrhosis leads to several organic and functional changes that impact on nutritional status.

**Objective:** To assess the risk and nutritional status of patients with liver cirrhosis at a university hospital.

**Correspondencia:**  
Francisca Isabelle da Silva e Sousa  
isabelle\_sousa@outlook.com

**Methods:** cross-sectional study, comprising 100 patients over 18 years of age. Sociodemographic, anthropometric and functional data were collected. The anthropometric parameters used were body mass index, body circumference, skinfolds and handgrip strength. The following screenings were used: Subjective Global Assessment, Royal Free Hospital - Global Assessment and Royal Free Hospital Nutritional Prioritizing Tool. Pearson's Chi-square test and Spearman's correlation were used, considering a significance level of 5%.

**Results:** There was a predominance of men (57.0%), with a mean age of  $51.9 \pm 11.69$  years. There was a predominance of high nutritional risk (55%) and malnutrition. Among the subjective methods, malnutrition was detected mainly by the Royal Free Hospital - Global Assessment. Considering all parameters, malnutrition was detected mainly by the handgrip strength, which was positively correlated with body mass index ( $r = 0.207$ ;  $p < 0.039$ ), arm muscle circumference ( $r = 0.232$ ;  $p = 0.020$ ), adductor pollicis muscle thickness ( $r = 0.206$ ;  $p = 0.040$ ) and corrected arm muscle area ( $r = 0.160$ ;  $p = 0.113$ ).

**Discussion:** studies show that patients with liver disease have a high nutritional risk and a high prevalence of malnutrition.

**Conclusion:** The studied population was found to be at high nutritional risk and malnourished, mainly due to the lower handgrip strength.

## KEYWORDS

End Stage Liver Disease. Nutrition Assessment. Nutritional Status. Malnutrition. Muscle Strength.

## LISTA DE ABREVIATURA

- DHC: Doença Hepática Crônica.
- MELD: Model for End-Stage Liver Disease.
- RFH- NPT: Royal Free Hospital Nutritional Prioritizing Tool.
- RFH-GA: Royal Free Hospital Global Assessment.
- ASG: Avaliação Subjetiva Global.
- IMC: Índice de Massa Corporal.
- CB: Circunferência do Braço.
- DCT: Dobra Cutânea Tricipital.
- CMB: Circunferência Muscular do Braço.
- AMBC: Área Muscular do Braço Corrigida.
- EMAP: Espessura do Musculo Adutor do Polegar.
- FAMND: Força do Aperto de Mão Não Dominante.

## INTRODUÇÃO

A Doença Hepática Crônica (DHC) prejudica o funcionamento hepático, ocasionando prejuízo ao metabolismo e armazenamento de nutrientes, que leva ao comprometimento nutricional desses pacientes<sup>1</sup>. A progressão da DHC impacta no estado nutricional por estar relacionada à diminuição do consumo energético e proteico, afetado pelas restrições alimentares e dietas de baixa palatabilidade, que interferem diretamente no consumo alimentar<sup>2</sup>. A desnutrição é umas das complicações mais frequentes em pacientes cirróticos, ocorrendo em 20 a 50% dos pacientes, sendo sua gravidade associada ao pior prognóstico da doença hepática<sup>3</sup>.

Devido à DHC provocar diversas alterações orgânicas e funcionais que impactam diretamente sobre a condição nutricional, é necessário realizar a avaliação nutricional para identificar de maneira mais precisa o diagnóstico nutricional do paciente. A detecção precoce auxilia e direciona a conduta dietoterápica na perspectiva de melhora do estado nutricional, repercutindo no pós-operatório<sup>3</sup>. A avaliação nutricional de pacientes com DHC pode ser realizada utilizando tanto métodos objetivos quanto subjetivos, podendo ser utilizados avaliações antropométricas e funcionais, bem como triagens e avaliação nutricional subjetiva<sup>4</sup>.

Apesar da diversidade de parâmetros de avaliação do indivíduo com hepatopatias, ainda não existe método padrão ouro para o diagnóstico nutricional desses pacientes, pois essa avaliação é afetada devido à retenção hídrica e síntese prejudicada de proteína hepática, o que dificulta o diagnóstico nutricional<sup>5</sup>. Sendo assim, para diagnóstico mais preciso é indicado o uso em conjunto de vários métodos<sup>6</sup>. Diante do exposto o objetivo do presente estudo foi avaliar o risco e o estado nutricional de pacientes portadores de DHC de um Hospital Universitário.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, analítico e descritivo, realizado no Ambulatório do Centro de Transplante de Fígado do Ceará do Hospital Universitário localizado em Fortaleza – CE. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UFC - Hospital Universitário Walter Cantídio da Universidade Federal do Ceará/ HUWC-UFC, sob o parecer de nº 3.168.005, CAAE: 06256319.4.0000.5045. Todos os participantes consentiram a sua participação mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Participaram da pesquisa 100 pacientes atendidos no ambulatório entre fevereiro e setembro de 2019, sendo incluídos aqueles com idade  $\geq 18$  anos. Foram excluídos aqueles que estavam impossibilitados de realizar alguma técnica de avaliação do estado nutricional e com comprometimento do sensorio. Foram coletados dados sociodemográficos (idade, sexo e procedência) e clínicos (etiologia da doença hepática, Model for End-Stage Liver Disease – MELD, Child-Pugh, co-

morbidades e complicações clínicas), por meio de entrevista e por coleta de dados do prontuário. Para avaliação do estado nutricional, foram utilizadas avaliações subjetivas, antropométricas e funcionais. Para a identificação de risco nutricional foi aplicada a triagem Royal Free Hospital Nutritional Prioritizing Tool (RFH-NPT).

Dentre os parâmetros antropométricos foram avaliados peso atual, peso seco estimado, estatura, Índice de Massa Corporal (IMC), Circunferência do Braço (CB), Dobra Cutânea Tricipital (DCT), Circunferência Muscular do Braço (CMB), Área Muscular do Braço Corrigida (AMBc), e os funcionais foram a Força do Aperto de Mão Não Dominante (FAMND) e Espessura do Músculo Adutor do Polegar (EMAP).

Para aferição do peso utilizou-se balança com capacidade máxima de 150kg e precisão de 100g e a estatura foi determinada por meio de um estadiômetro acoplado à balança. Para determinação do peso seco foi utilizada a subtração no peso aferido dos seguintes percentuais: para edema (5%) e para ascite de acordo com a gravidade, sendo leve (5%), moderada (10%) e grave (15%)<sup>3</sup>.

A classificação do IMC seguiu os parâmetros recomendados pela *World Health Organization*<sup>7</sup>, para adultos, e de Lipschitz<sup>8</sup>, para idosos ( $\geq 60$  anos).

A CB foi determinada utilizando uma fita antropométrica inelástica Cescorf® de 2 m. Para aferição da DCT e da EMAP foi utilizado o adipômetro científico Cescorf®. Para avaliação do EMAP foram realizadas três medidas e a média foi utilizada para classificação segundo critérios de Lameu<sup>9</sup>.

A CMB foi calculada a partir dos valores obtidos de CB e DCT, por meio da fórmula:  $CMB = CB \text{ (cm)} - n \times [PCT \text{ (mm/10)}]$ . Já a AMBc foi calculada mediante fórmula:  $AMBc \text{ (cm}^2\text{)} = [CB \text{ (cm)} - n \times [PCT \text{ (mm/10)}]]^2 / 4\pi$ . Para avaliação do percentual dos resultados obtidos da CB, DCT, CMB e AMBc foram utilizados os padrões de referência propostos por Frisancho<sup>10</sup> e Blackburn & Thornton<sup>11</sup>.

A FAMND foi realizada utilizando dinamômetro manual Lafayette®, seguindo posição padronizada pela *American Society of Hand Therapists*<sup>12</sup>. Foram realizadas três aferições, sendo a mais elevada das três medidas usada para classificar como nutrido ou desnutrido segundo Álvares-da-Silva; Silveira<sup>13</sup>.

Os métodos subjetivos aplicados foram Avaliação Subjetiva Global (ASG) e a Royal Free Hospital Global Assessment (RFH-GA), com fins de diagnóstico nutricional, e a RFH-NPT, para identificar o risco nutricional. Para diagnóstico nutricional da ASG e RFH-GA foram utilizados as classificações propostas por Detsky et al.<sup>14</sup> e Morgan et al.<sup>15</sup>, respectivamente. Já para classificação do risco utilizou-se a referência de Arora et al.<sup>16</sup>.

Os dados do estudo foram coletados e gerenciados usando a ferramenta de eletrônica de coleta e gerenciamento de dados REDCap<sup>17</sup> hospedadas na Unidade de Pesquisa Clínica do Complexo de Hospitais Universitários da UFC. Para análise estatística foi utilizado o software Statistical Package for the Social Sciences - SPSS 19.0. As variáveis categóricas foram descritas na forma de frequências e percentuais, e as variáveis numéricas na forma de médias, desvios padrões e mediana. Na análise das características dos participantes foi utilizado o teste U de Mann-Whitney e o teste t de Student, verificada a aderência dos dados à distribuição gaussiana. Adotou-se nível de significância de  $p < 0,005$  para todos os testes utilizados.

## RESULTADOS

Houve prevalência do sexo masculino (57,0%) e média de idade de  $51,9 \pm 11,69$  anos. Foram observadas como principais etiologias as infecções virais (36,5%) e cirrose alcoólica (35,4%). No que diz respeito aos índices de avaliação de gravidade da DHC, observou-se valor médio de MELD de  $15,62 \pm 6,01$  e maior frequência de CHILD-PUGH B (70,53%), sendo que 5% dos pacientes não apresentavam informação referente ao CHILD-PUGH. Em relação as complicações clínicas, verificou-se maior frequência de varizes esofágicas (70%), ascite (62%) e edema (46%). Outras variáveis de caracterização da amostra estão apresentadas na Tabela 1.

Quanto a análise das variáveis antropométricas e funcionais, verificaram-se associações significativas entre sexo e DCT ( $p=0,029$ ), % de adequação da DCT ( $p < 0,001$ ), % de adequação da CMB ( $p < 0,001$ ), EMAP ( $p=0,008$ ) e FAM ( $p < 0,001$ ), em que o sexo feminino foi associado a valores médios e medianas inferiores nas variáveis funcionais, IMC, CB e % de adequação da DCT, como descrito na Tabela 2.

Em relação ao estado nutricional, observou-se predomínio de desnutrição na amostra estudada, pela maioria das variáveis antropométricas e funcionais. Convém destacar a predominância do diagnóstico de eutrofia pelos seguintes parâmetros nutricionais: IMC, EMAP e ASG. Foram observadas associações significativas entre sexo e DCT ( $p < 0,001$ ), CMB ( $p < 0,001$ ) e AMBc ( $p < 0,001$ ), em que o sexo foi associado ao diagnóstico de desnutrição, sendo as mulheres segundo a DCT, e os homens pela adequação da CMB e AMB, como descrito na Tabela 3.

Quanto ao risco nutricional avaliado pela triagem RFH-NPT, houve maior prevalência (55%) de alto risco nutricional, sem associação significativa ( $p=1,00$ ) com o sexo. Constataram-se correlações fracas positivas entre a FAMND com IMC ( $r=0,207$ ;  $p < 0,039$ ), % de adequação da CMB ( $r=0,232$ ;  $p=0,020$ ), AMBc ( $r=0,160$ ;  $p=0,113$ ) e EMAP ( $r=0,206$ ;  $p=0,040$ ) (Tabela 4).

**Tabela 1.** Características sociodemográficas e clínicas de portadores de doença hepática crônica atendidos em um Centro de Transplante de Fígado do estado do Ceará, Fortaleza- CE, 2019.

Características	n	%
<b>Sexo</b>		
Masculino	57	57
Feminino	43	43
<b>Idade</b>		
Adultos	70	70
Idosos	30	30
<b>Procedência</b>		
Ceará	35	35
Outros estados	65	65
<b>Etiologia</b>		
Alcoólico	34	35,4
Hepatite Viral	35	36,5
Criptogênica	14	14,6
NASH	9	9,4
Outras causas	14	14,6
<b>MELD</b>		
≤ 15	54	54
> 15	46	46
<b>CHILD-PUGH</b>		
A	10	10
B	67	67
C	18	18
<b>Presença de patologias associadas</b>		
Diabetes mellitus	25	25
Hipertensão arterial sistêmica	27	27
Doença Renal	14	14
<b>Presença de complicações clínicas</b>		
Varizes esofágicas	70	70
Ascite	62	62
Encefalopatia hepática	55	55
Edema	46	46
Sangramento do TGI	33	33
Icterícia	24	24

NASH: Nonalcoholic Steatohepatitis; MELD: Model end-stage liver disease.

## DISCUSSÃO

O presente estudo mostrou alta prevalência de desnutrição em pacientes cirróticos quando avaliados por métodos objetivos e subjetivos. A alta prevalência de desnutrição por medidas antropométricas que não utilizam o peso como principal parâmetro sugere que as avaliações relacionadas a musculatura, em sua maioria, podem ser mais precisas no diagnóstico nutricional, indicando menor influência de retenções de líquidos corporais nos resultados obtidos.

Os mecanismos da desnutrição na cirrose são complexos e multifatoriais, sendo algumas de suas causas a má absorção de nutrientes, a ativação de citocinas pró-inflamatórias, que contribuem para diminuição do apetite, e o hipermetabolismo. Além disso, a ingestão insuficiente, ocasionada por anorexia, disgeusia, saciedade precoce e a presença de complicações clínicas, como ascite e encefalopatia hepática, podem exacerbar o quadro carencial<sup>18</sup>. Ao avaliar o número de complicações com o diagnóstico nutricional segundo a ASG, Gaikwad e colaboradores<sup>19</sup> observaram uma maior predominância de complicações nos pacientes cirróticos classificados como gravemente e moderadamente desnutridos.

Foi observado elevado percentual de risco nutricional, contudo sem diferenças significativas entre os sexos. Georgiou et al.<sup>20</sup> obteve resultados discordantes com a presente pesquisa, sendo detectado risco nutricional em apenas 42,9% quando avaliado pela RFH-NPT; resultado esse que pode estar associado ao diagnóstico nutricional da população estudada, em que apenas 23% encontrava-se desnutrida. Nos pacientes portadores de DHC o risco nutricional está relacionado a complicações pertinentes à doença, a piora clínica, a menor qualidade de vida<sup>21</sup> e maiores taxas de mortalidade<sup>5</sup>.

No que tange a avaliação subjetiva, foram observados resultados divergentes entre as triagens aplicadas, obtendo-se maior prevalência de desnutrição pela RFH-GA e eutrofia pela ASG. Esse resultado corrobora com Santos et al.<sup>22</sup>, que observou maior sensibilidade ao diagnóstico de desnutrição pela RFH-GA quando comparado à ASG e aos métodos antropométricos isolados. Ressalta-se ainda, a maior sensibilidade da RFH-GA em prever complicações no pós-transplante hepático em pacientes com desnutrição grave<sup>23</sup>, enquanto a ASG subestima a influência da DHC na perda de massa muscular<sup>2,24</sup>.

Estudo de Maharshi et al.<sup>25</sup>, analisando o aumento da morbimortalidade em pacientes cirróticos com desnutrição, observou o impacto do estado nutricional na sobrevivência dos pacientes durante 12 meses, verificando que a desnutrição está relacionada a gravidade da doença, a internações hospitalares por complicações decorrentes da doença e a maior taxa de mortalidade.

Foram encontradas elevadas taxas de eutrofia e excesso de peso pelo IMC, consonante com outra pesquisa que observou

**Tabela 2.** Variáveis antropométricas e funcionais: médias dos valores encontrados e média do percentual de adequação de portadores de doença hepática crônica atendidos em um Centro de Transplante de Fígado do estado do Ceará, Fortaleza- CE, 2019.

Variáveis antropométricas	Média ± DP (Mediana)		P-valor
	Feminino= 43	Masculino= 57	
IMC	25,3±5,09 (24,6)	26,3±5,59 (24,7)	0,611*
CB	27,9±5,59 (28,1)	28,1±4,50 (27,4)	0,789**
% Adequação da CB	92,4±17,85 (92,3)	87,6±14,05 (85,7)	0,134**
DCT	17,0±7,62 (16,3)	14,0±7,54 (11,3)	0,029*
% Adequação da DCT	69,5±31,06 (69,9)	121,9±65,87 (102,7)	<0,001*
CMB	22,5±4,33 (21,8)	23,7±2,88 (23,6)	0,095**
% Adequação da CMB	101,6±19,17 (99,8)	85,5±5,09 (24,6)	<0,001*
AMBc	35,8±16,72 (31,9)	35,7±11 (35,0)	0,399*
EMAP	11,3±3,90 (10,2)	13,5±4,17 (12,9)	0,008**
FAMND	15,3±5,15 (15,0)	24,1±7,73 (24,3)	<0,001*

\*Teste de Mann-Whitney \*\* Teste T-Student, com nível de significância de  $p < 0,05$ ; IMC: Índice de Massa Corporal; CB: Circunferência do Braço; % adequação da CB: Percentual de adequação da Circunferência do Braço; DCT: Dobra Cutânea Tricipital; % adequação da DCT: Percentual de adequação da Dobra Cutânea Tricipital; CMB: Circunferência Muscular do Braço; % adequação da CMB: Percentual de adequação da Circunferência Muscular do Braço; AMBc: Área Muscular do Braço Corrigida; EMAP: Espessura do Músculo Adutor do Polegar; FAMND: Força do Aperto de Mão Não Dominante.

apenas 8% de desnutrição, associando o baixo diagnóstico de desnutrição por este parâmetro a retenções hídricas, que podem superestimar os valores obtidos<sup>26</sup>.

O EMAP tem-se mostrado um bom parâmetro para identificar desnutrição em pacientes cirúrgicos, podendo ser utilizado na triagem nutricional para detectar depleção proteica<sup>27</sup>. Contudo, na presente pesquisa, identificou-se que apenas 41,4% dos pacientes apresentavam-se desnutridos pelo EMAP. Nunes et al. (2016), não detectou desnutrição por esse parâmetro em amostra semelhante<sup>4</sup>.

Verificou-se maior predomínio de desnutrição pelos parâmetros antropométricos CB, DCT, CMB e AMBc, tendo os três últimos mostrado diferenças significativas entre os sexos, com predomínio de desnutrição no sexo feminino pela DCT, e no sexo masculino pela CMB e AMBc. Esses achados foram similares aos observados em outro estudo<sup>6</sup>, no entanto, sem diferença significativa entre os sexos.

A desnutrição nos pacientes com DHC cursa, frequentemente, com o esgotamento das reservas de gordura nas mulheres e perda de tecido muscular mais rapidamente nos homens<sup>5</sup>. Tandon et. al.<sup>28</sup> ao associar a presença de sarcopenia com o sexo verificaram a proporção de 2:1 entre homens e mulheres, assim como no presente estudo, em que se observou maior perda de massa muscular no sexo masculino.

Devido a maior reserva de tecido adiposo, as mulheres desenvolvem perda de massa muscular tardiamente na trajetória da cirrose<sup>24</sup>. Além disso, baixos níveis de testosterona em homens com DHC estão associados a perda de massa muscular, força muscular e presença de sarcopenia<sup>28</sup>.

No tocante a avaliação da capacidade funcional, houve maior predominância de desnutrição, assim como observado por Maharshi et al.<sup>25</sup> e Nunes et al.<sup>4</sup>. A redução da força, e consequentemente da capacidade funcional está associada a mortalidade em pacientes cirrótico<sup>25</sup>. Além disso, pacientes com baixa FAM estão propensos a desnutrição, sugerindo que a força muscular pode ser um marcador de gravidade do estado nutricional. Pacientes desnutridos apresentam menor massa muscular e FAM em comparação pacientes bem nutridos<sup>29</sup>.

Constatou-se correlação positiva da FAMND com IMC, CMB, AMBc e EMAP. Estudo desenvolvido por Nascimento et al.<sup>6</sup>, também evidenciou correlação entre a FAMND e CMB, sendo esse resultado justificado pela premissa de que a FAMND pode associar-se melhor aos parâmetros antropométricos que avaliem a massa muscular. Baixos valores de EMAP e FAMND têm-se associado a maiores taxas de hospitalizações e severidade da encefalopatia hepática, mostrando o impacto negativo da perda muscular e da força em pacientes cirróticos<sup>30</sup>.

**Tabela 3.** Associação do estado nutricional segundo parâmetros antropométricos, funcionais e subjetivos de acordo com o sexo de portadores de doença hepática crônica atendidos em um Centro de Transplante de Fígado do estado do Ceará, Fortaleza- CE, 2019.

Parâmetros	Totaln (%)	Sexo masculinon (%)	Sexo femininon (%)	p*
<b>IMC</b>				0,955
Desnutrição	9 (9,0)	5(8,8)	4(9,3)	
Eutrofia	45(45)	25(43,8)	20(46,5)	
Excesso de peso	46(46)	27(47,4)	19(44,2)	
<b>% de adequação da CB</b>				0,216
Desnutrição	52(52,0)	34(59,6)	18(41,9)	
Eutrofia	37(37)	18(31,6)	19(44,2)	
Excesso de peso	11(11)	5(8,8)	6(14)	
<b>% de adequação da DCT</b>				< 0,001
Desnutrição	54(54,0)	22(38,6)	32(74,4)	
Eutrofia	14(14)	8(14)	6(14)	
Excesso de peso	32(32)	27(47,4)	5(11,6)	
<b>% de adequação da CMB</b>				< 0,001
Desnutrição	50(50,0)	38 (66,7)	12 (27,9)	
Eutrofia	50(50,0)	19(33,3)	31(72,1)	
<b>AMBC</b>				< 0,001
Depleção	56 (56,0)	42 (73,7)	14 (32,6)	
Eutrofia	44(44)	15(31,6)	29(67,4)	
<b>FAMND</b>				0,138
Desnutrido	83(86,5)	44(81,5)	39(92,9)	
Bem nutrido	13(13,5)	10(18,5)	3(7,1)	
<b>EMAP</b>				0,102
Desnutrição	41(41,4)	19(33,90)	22(51,2)	
Normal	58 (58,6)	37(66,1)	21(48,8)	
<b>RFH – GA</b>				0,499
Adequadamente nutrido	18(18)	8(14)	10(23,3)	
Moderadamente malnutrido	73(73)	44(77,2)	29(67,4)	
Severamente malnutrido	9(9)	5(8,8)	4(9,3)	
<b>ASG</b>				0,419
Adequadamente nutrido	59(59)	32(56,1)	27(62,8)	
Moderadamente malnutrido	25(25)	17(29,8)	8(18,6)	
Severamente malnutrido	16(16)	8(14)	8(18,6)	

\*Teste Qui-quadrado de Pearson, com nível de significância de  $p < 0,05$ ; IMC: Índice de Massa Corporal; % adequação da CB: Percentual de adequação da Circunferência do Braço; % adequação da DCT: Percentual de adequação da Dobra Cutânea Tricipital; % adequação da CMB: Percentual de adequação da Circunferência Muscular do Braço; AMBC: Área Muscular do Braço Corrigida; FAMND: Força do Aperto de Mão Não Dominante; EMAP: Espessura do Músculo Adutor do Polegar; RFH-GA: *Royal Free Hospital Global Assessment*; ASG: Avaliação Subjetiva Global..

**Tabela 4.** Correlação entre a Força do Aperto de Mão Não Dominante com idade e parâmetros antropométricos de portadores de doença hepática crônica atendidos em um Centro de Transplante de Fígado do estado do Ceará, Fortaleza- CE, 2019.

Parâmetros	FAMND	
	r	p-valor*
Idade	-0,078	0,443
IMC	0,207	0,039
CB	0,128	0,206
DCT	-0,035	0,730
CMB	0,232	0,020
AMBc	0,160	0,113
EMAP	0,206	0,040

IMC: Índice de Massa Corporal; CB: Circunferência do Braço; DCT: Dobra Cutânea Tricipital; CMB: Circunferência Muscular do Braço; AMBc: Área Muscular do Braço Corrigida; EMAP: Espessura do Músculo Adutor do Polegar.

Como limitações deste trabalho, destacam-se a necessidade de validação externa para triagens aplicadas nessa população e o delineamento transversal que não permite analisar as causas em relação à desnutrição. Dentre os pontos positivos, estão a identificação do risco nutricional e desnutrição em portadores de DHC, utilizando parâmetros recomendados pelos consensos mais recentes. Com isso, pretendeu-se detectar a prevalência de desnutrição, que influencia na morbimortalidade e no prognóstico desses pacientes.

## CONCLUSÃO

Em suma, a maioria dos pacientes portadores de DHC apresentou desnutrição e redução da capacidade funcional, que se correlacionou com menor IMC e massa muscular, CMB, AMBc e EMAP. Estes achados podem auxiliar a equipe multiprofissional no processo de cuidado e nas intervenções direcionadas a esses pacientes, no intuito de prevenir a piora do estado nutricional, controlando sintomas e complicações, bem como propiciando melhores desfechos clínicos pós-transplante, repercutindo na qualidade de vida.

## REFERÊNCIAS

- Hall JE, Guyton AC. Guyton & Hall tratado de fisiologia médica. Rio de Janeiro: Elsevier; 2017.p.881-6.
- Tandon P, Raman M, Mourtzakis M, Merlin M. A practical approach to nutritional screening and assessment in cirrhosis. *Hepatology* 2017;65(3):1044-57.

- European Association for the Study of the Liver. *EASL Clinical Practice Guidelines on nutrition in chronic liver disease*. *Journal of hepatology* 2019;70(1): 172-193.
- Nunes FF, Bassani L, Fernandes SA, Deutrich ME, Pivatto BC, Marroni CA. Food consumption of cirrhotic patients, comparison with the nutritional status and disease staging. *Arq Gastroenterol* 2016 Out-Dez;53(4):250-6.
- Plauth M, Bernal W, Dasarathy S, Merli M, Plank LD, Schutz T, et al. *ESPEN guideline on clinical nutrition in liver disease*. *Clinical Nutrition* 2019; 38(2):485-521.
- Nascimento SC, Pinto ICS, Silva CP. Comparação da força do aperto de mão com parâmetros antropométricos e subjetivos na avaliação nutricional de hepatopatas. *Acta Gastroenterológica Latinoamericana* 2013 Set;43(3):218-26.
- World Health Organization. *Obesity: preventing and managing the global epidemic*. Technical Report Series 1998;(894).
- Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Primary Care* 1994; 21(1):55-67.
- Lameu EB, Gerude MF, Campos AC, Luiz RR. The thickness of the adductor pollicis muscle reflects the muscle compartment and may be used as a new anthropometric parameter for nutritional assessment. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care* 2004;7(3):293-301.
- Frisancho AR. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 1981, 34: 2540-5.
- Blackburn GL, Bistrrian BR, Maini BS, Schlamm HT, Smith MF. Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patient. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, Silver Spring ME, v.1, n.1, p.11-32, 1977.
- Härkönen R, Piirtomaa M, Alaranta H. Grip strength and hand position of the dynamometer in 204 Finnish adults. *Journal of Hand Surgery* 1993;18(1): 129-32.
- Álvares-da-Silva MR, Silveira TR. O estudo da força do aperto da mão não-dominante em indivíduos saudáveis. Determinação dos valores de referência para o uso da dinamometria. *Gastroenterol Endosc Dig* 1998;17:203-6.
- Detsky AS, Baker JP, Johnston N, Whittaker S, Mendelson RA, Jeejeebhoy KN. What is subjective global assessment of nutritional status?. *Journal of parenteral and enteral nutrition*. 1987 Jan;11(1):8-13.
- Morgan MY, Madden AM, Soulsby CT, Morris RW. Derivation and validation of a new global method for assessing nutritional status in patients with cirrhosis. *Hepatology* 2006;44(4):823-35.
- Arora S, Mattina C, Mcanenny C, O'Sullivan N, Mcgeeney L, Calder N, Gatiss G, Davidson B, Morgan MY. The development and validation of a nutritional prioritising tool for use in patients with chronic liver disease. *Journal of Hepatology* 2012; 56(2): S241.
- Harris PA, Taylor R, Thielke R, Payne J, Gonzalez N, Conde JG. Research electronic data capture (REDCap) – A metadata-driven methodology and workflow process for providing translational research informatics support. *J Biomed Inform* 2009;42(2):377-81.



18. Palmer LB, Kuftevec G, Pearlman M, Green CH. Nutrition in Cirrhosis. *Current Gastroenterology Reports* 2019; 21 (38).
19. Gaikwad NR, Gupta SJ, Samarth AR, Sankalecha TH. Handgrip dynamometry: a surrogate marker of malnutrition to predict the prognosis in alcoholic liver disease. *Annals of Gastroenterology* 2016 Out-Dez; 29(4):509-14.
20. Georgiou A, Papatheodoridis GV, Alexopoulou A, Deutsch M, Vlachogiannakos I, Ioannidou P, et al. Evaluation of the effectiveness of eight screening tools in detecting risk of malnutrition in cirrhotic patients: the KIRRHOS study. *British Journal of Nutrition* 2019;122(12):1368-1376.
21. Borhofen SM, Gerner C, Lehmann J, Fimmers R, Görtzen J, Hey B, et al. The Royal Free Hospital-Nutritional Prioritizing Tool Is an Independent Predictor of Deterioration of Liver Function and Survival in Cirrhosis. *Digestive Diseases and Sciences* 2016 Jun;61(6):1735-43.
22. Santos KPC, Souza MFC, Salgado MS, Souza MKB, Santos R. Avaliação nutricional de pacientes com doença hepática crônica: comparação entre diferentes métodos. *BRASPEN J* 2018; 33(2): 170-5.
23. Kalafateli M, Mantzoukis K, Choi Yau Y, Mohammad AO, Arora S, Rodrigues S, et al. Malnutrition and sarcopenia predict post-liver transplantation outcomes independently of the Model for End-stage Liver Disease score. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2017 Feb;8(1):113-121.
24. Tandon P, Low G, Mourtzakis M, Zenith L, Myers RP, Abraldes JG, et al. A model to identify sarcopenia in patients with cirrhosis. *Clinical Gastroenterology and Hepatology* 2016;14(10): 1473-1480.
25. Maharshi S, Sharma BC, Srivastava S. Malnutrition in cirrhosis increases morbidity and mortality. *Journal of Gastroenterology and Hepatology* 2015; 30(10): 1507-13.
26. Nunes G, Santos CA, Barosa R, Fonseca C, Barata AT, Fonseca J. Outcome and nutritional assessment of chronic liver disease patients using anthropometry and subjective global assessment. *Arq Gastroenterol* 2017 Jul/Set; 54(3): 225- 231.
27. Valente KP, Silva NMF, Faioli AB, Barreto MA, Moraes RAG, Guandalini VR. Espessura do músculo adutor do polegar na avaliação nutricional de pacientes cirúrgicos. *Einstein* 2016; 14(1):18-24.
28. Sinclair M, Grossmann M, Gow PJ, Angus PW. Testosterone in men with advanced liver disease: Abnormalities and implication. *Journal of Gastroenterology and Hepatology* 2015; 30(2): 244-251.
29. Zambrano DN, Xiao J, Prado CM, Gonzalez MC. Patient-Generated Subjective Global Assessment and Computed Tomography in the assessment of malnutrition and sarcopenia in patients with cirrhosis: Is there any association?. *Clinical Nutrition* 2019.
30. Augusti L, Franzoni LC, Santos LA, Lima TB, Ietsugu MV, Koga KH, et al. Lower values of handgrip strength and adductor pollicis muscle thickness are associated with hepatic encephalopathy manifestations in cirrhotic patients. *Metabolic Brain Disease* 2016 Ago; 31(4):909-15.

## Fatores nutricionais associados ao ângulo de fase em pacientes pré-transplante de células-tronco hematopoiéticas

### Nutritional factors associated with phase angle in hematopoietic stem cell pre-transplant patients

Moreira, Tyciane Maria Vieira<sup>1,2</sup>; Sousa, Francisca Isabelle da Silva<sup>1</sup>; Medeiros, Lívia Torres<sup>1</sup>; Aguiar, Ana Patrícia Nogueira<sup>2</sup>; Viana, Ana Carolina Cavalcante<sup>1</sup>; Mendonça, Priscila da Silva<sup>1</sup>; Sampaio, Helena Alves de Carvalho<sup>3</sup>; Daltro, Ana Filomena Camacho Santos<sup>4</sup>

1. Hospital Universitário Walter Cantídio (HUWC).
2. Universidade Federal do Ceará (UFC). CE, Brasil.
3. Universidade Estadual do Ceará (UECE). CE, Brasil.
4. Universidade de Fortaleza (UNIFOR). CE, Brasil.

Recibido: 7/marzo/2020. Aceptado: 28/marzo/2020.

#### RESUMO

**Introdução:** O ângulo de fase tem sido utilizado como parâmetro de avaliação nutricional em diversas condições clínicas, inclusive em pacientes oncológicos.

**Objetivo:** Avaliar a prevalência de baixo ângulo de fase e a relação com o perfil clínico e nutricional em pacientes pré-transplante de células-tronco hematopoiéticas.

**Métodos:** Estudo transversal realizado no período de maio a dezembro de 2018 em um hospital universitário no Nordeste brasileiro, envolvendo 80 pacientes admitidos para realização do transplante de células-tronco hematopoiéticas, com idade acima de 18 anos. O estado nutricional foi avaliado através de índice de massa corporal, circunferências, dobras cutâneas, força de preensão manual, índice de massa muscular esquelética. O ângulo de fase foi determinado por meio da bioimpedância elétrica, considerando baixo ângulo valor inferior a 5° para ambos os sexos.

**Resultados:** A média de idade foi de 47,5±15,2 anos e 51,2% eram do sexo masculino, sendo o transplante autólogo o de maior indicação (71,3%). Constatou-se que 8,8%

dos pacientes apresentaram desnutrição pelo índice de massa corporal e 65% pela espessura de músculo adutor do polegar. Foi observada uma prevalência de 27,7% de baixo ângulo de fase. Houve associação significativa entre o baixo ângulo de fase e idade acima de 60 anos ( $p=0,002$ ), transplante autólogo ( $p=0,04$ ) e baixo índice de massa muscular esquelética ( $p=0,01$ ).

**Discussão:** Estudos mostram que o baixo ângulo de fase está associado ao risco nutricional ou desnutrição. Porém, ainda são necessários mais estudos na temática em pacientes com indicação ao transplante de células-tronco hematopoiéticas.

**Conclusão:** O estudo revelou que houve prevalência considerável de pacientes com baixo ângulo de fase. Este indicador mostrou associação com índice de massa muscular esquelética.

#### PALAVRAS-CHAVE

Ângulo de Fase. Estado Nutricional. Desnutrição. Transplante de Células-Tronco Hematopoiéticas. Bioimpedância Elétrica.

#### ABSTRACT

**Introduction:** The phase angle has been used as a nutritional assessment parameter in several clinical conditions, including cancer patients.

**Correspondencia:**  
Tyciane Maria Vieira Moreira  
tycianeveira@hotmail.com

**Objective:** To evaluate the prevalence of low phase angle and the relationship with the clinical and nutritional profile in pre-transplant for hematopoietic stem cell patients.

**Methods:** A cross-sectional study was conducted from may to december 2018 at a university hospital in brazilian Northeast. Eighty patients admitted for hematopoietic stem cell transplantation, aged above 18 years was evaluated. Nutritional status was assessed by body mass index, body circumferences, skinfolds, handgrip strength, skeletal muscle mass index. The phase angle was determined by bioelectrical impedance, considering low phase angle below 5 ° for both genders.

**Results:** The mean age was  $47.5 \pm 15.2$  years and 51.2% were male, with autologous transplantation being the most indicated (71.3%). It was found that 8.8% of patients had malnutrition by body mass index and 65% by adductor pollicis muscle thickness. A prevalence of 27.7% of low phase angle was observed. There was a significant association between low phase angle and age over 60 years ( $p = 0.002$ ), autologous transplantation ( $p = 0.04$ ) and low skeletal muscle mass index ( $p = 0.01$ ).

**Discussion:** Studies have shown that low phase angle is associated with nutritional risk or malnutrition. However, further studies on the subject are needed in patients with indication for hematopoietic stem cell transplantation.

**Conclusion:** In this study, there was a considerable prevalence of patients with low phase angle. This indicator was associated with skeletal muscle mass index.

## KEYWORDS

Angle phase. Nutritional status. Malnutrition. Hematopoietic Stem Cell Transplantation. Bioelectric Impedance.

## LISTA DE ABREVIATURA

TCTH: Transplante de Células-Tronco Hematopoiéticas.

BIA: Bioimpedância Elétrica.

AF: Ângulo de fase.

IMC: Índice de Massa Corporal.

CB: Circunferência do Braço.

DCT: Dobra Cutânea Tricipital.

CMB: Circunferência Muscular do Braço.

EMAP: Espessura do Musculo Adutor do Polegar.

FPM: Força de Preensão Manual.

IMME: Índice de Massa Muscular esquelética.

OMS: Organização Mundial da Saúde.

MM: Músculo Esquelético.

## INTRODUÇÃO

O transplante de células-tronco hematopoiéticas (TCTH) é uma alternativa de tratamento estabelecido para diversas patologias hematológicas malignas ou benignas e tem como propósito recuperar a função da medula óssea<sup>1</sup>. Pacientes submetidos ao TCTH têm risco particularmente elevado de deterioração do estado nutricional ou de desnutrição em consequência das altas doses de quimioterápicos usadas durante o regime de condicionamento, que possuem como efeitos colaterais, disfunções gastrointestinais e levam à ingestão oral inadequada, má absorção de nutrientes e perda de peso<sup>2</sup>. Além disso, doença do enxerto versus hospedeiro, ocorrência de infecções e aumento da demanda metabólica são outros fatores ligados ao transplante que impactam o estado nutricional<sup>3</sup>.

A desnutrição é um fator que afeta negativamente o curso clínico do transplante<sup>2</sup> sendo apontada como um marcador relevante de morbimortalidade<sup>4</sup>, relacionando-se com menor tolerância e resposta ao tratamento antineoplásico<sup>5</sup>. Por outro lado, o estado nutricional adequado contribui de modo favorável às diversas terapias empregadas e promove melhoria na qualidade de vida<sup>6</sup>. Assim, a avaliação do estado nutricional realizada logo nas fases iniciais do transplante, torna-se importante tanto para a prevenção de alterações nutricionais como para o diagnóstico de desnutrição, pois a condição nutricional do indivíduo observada antes do transplante poderá afetar os resultados posteriores<sup>2,3</sup>.

Dentre os parâmetros empregados para avaliação do estado nutricional, a bioimpedância elétrica (BIA) é um método simples e não invasivo, que avalia os compartimentos corporais baseada nas propriedades condutoras elétricas dos diferentes tecidos. Através da BIA pode-se determinar o ângulo de fase (AF), medida obtida por meio da relação entre a resistência e a reatância, ou seja, a oposição dos tecidos à condução elétrica e a capacitância das membranas celulares<sup>7</sup>. Desta maneira, o AF por refletir as alterações que ocorrem na composição dos tecidos corporais e distribuição hídrica entre o meio intra e extracelular, vem sendo considerado em alguns estudos como um indicador capaz de avaliar a desnutrição<sup>8</sup>, inclusive em pacientes com câncer<sup>9,10</sup>.

Considerando o risco iminente do comprometimento do estado nutricional em pacientes submetidos ao TCTH<sup>3</sup>, a utilização de uma ferramenta que possa identificar precocemente, indivíduos com desnutrição durante a fase pré-transplante, pode orientar a elaboração de estratégias de intervenções nutricionais mais adequadas e, conseqüentemente, melhorar os desfechos do tratamento, tendo em vista que o estado nutricional é considerado um fator prognóstico nestes pacientes<sup>2,3</sup>.

Estudos que propõem avaliar o uso do AF em pacientes adultos que serão submetidos ao TCTH são escassos, por isso torna-se importante gerar evidências que possibilitem verifi-

car o uso desse marcador como parâmetro de avaliação nutricional. Desse modo, o objetivo deste estudo foi avaliar a prevalência de baixo AF e a relação com o perfil clínico e nutricional em pacientes pré-TCTH.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, quantitativo e analítico realizado no serviço de hematologia de um hospital universitário localizado no Nordeste brasileiro, no período de maio a dezembro de 2018. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição, sob número de parecer 2.771.145 e CAAE 84897218.7.0000.5045. Todas as informações dos participantes incluídos na pesquisa foram colhidas após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A amostra foi composta por indivíduos portadores de neoplasias onco-hematológicas, sendo estabelecidos como critérios de inclusão: pacientes admitidos na unidade de hematologia para realização do TCTH com idade acima de 18 anos, de ambos os sexos. Foram excluídos os indivíduos com incapacidade para aferição das medidas antropométricas, ou aqueles que apresentaram alguma limitação para realização da BIA, como edema e/ou ascite, uso de marca-passo ou placa metálica em ambos os braços.

A coleta dos dados foi realizada em até 48 horas após a admissão do paciente na enfermaria, por um profissional treinado, com técnicas padronizadas. Dados demográficos (sexo e idade) e dados clínicos, como doença de base e tipo de transplante indicado foram obtidos de informações colhidas no prontuário.

O AF foi determinado por meio da análise de BIA tetrapolar, utilizando-se um equipamento portátil da marca Maltron®, modelo 916, que aplica uma corrente elétrica de alta frequência (50 kHz) e baixa amplitude através de eletrodos posicionados nas extremidades. Para avaliação através da BIA, bem como o controle das variáveis que afetam a validade das medidas, utilizou-se os critérios conforme o *National Institutes of Health*<sup>11</sup>. O AF foi calculado empregando-se a relação entre os vetores reactância ( $X_c$ ) e resistência ( $R$ ), por intermédio da equação:  $AF^\circ = \arctangente(X_c/R) \times 180^\circ/\pi$ . Para este estudo, o AF foi classificado como baixo quando encontrado valores  $<5^\circ$  e normal quando identificados valores superiores<sup>12</sup>.

Para avaliação do estado nutricional foram utilizados os seguintes parâmetros: índice de massa corporal (IMC), circunferência do braço (CB), dobra cutânea tricipital (DCT), circunferência muscular do braço (CMB), espessura do músculo adutor do polegar (EMAP), força de preensão manual (FPM) e o índice de massa muscular esquelética (IMME).

O IMC foi obtido através da divisão do peso em quilogramas pela altura ao quadrado em metros. De acordo com o va-

lor de IMC, os adultos foram classificados segundo as referências estabelecidas pela Organização Mundial da Saúde (OMS)<sup>13</sup>, e os idosos ( $\geq 60$  anos) seguiram os critérios proposto por Lipschitz<sup>14</sup>.

A CB foi mensurada com uma fita inelástica contornando o braço flexionado em um ângulo de  $90^\circ$ , no ponto médio entre o acrômio e olecrano. Para aferição da DCT e a EMAP utilizou-se adipômetro científico da marca Cescorf®, sendo realizadas as medidas em triplicata e considerada a média para avaliação. Para classificação da CB e DCT foram utilizados os pontos de corte proposto por Frisncho<sup>15</sup> obedecendo às seguintes categorias de adequação:  $<90\%$  indica desnutrição; entre  $90-110\%$  eutrofia e  $>110\%$  sobrepeso/obesidade. Avaliaram-se como desnutridos os pacientes com EMAP  $\leq 12,8\text{mm}$ , em ambos os sexos<sup>16</sup>.

A CMB foi obtida a partir de valores da CB e DCT e aplicada na seguinte fórmula:  $CMB = CB(\text{cm}) - [0,314 \times DCT(\text{mm})]$ . Considerou-se desnutrição pela CMB aqueles que apresentaram percentual de adequação  $<90\%$  e eutrofia valores acima de  $90\%$  de adequação<sup>15</sup>.

A mensuração da força muscular foi verificada através FPM utilizando o dinamômetro científico da marca Lafayette®. Três medidas foram realizadas na mão dominante e adotada a média para avaliação da capacidade funcional. O ponto de corte para avaliar a redução da força muscular é uma FPM  $< 30$  kg para homem e  $< 20$  kg para mulher<sup>17</sup>.

A massa muscular foi estimada pela mensuração da massa muscular esquelética através da equação de Janssen et al.(2000)<sup>18</sup> descrita como: músculo esquelético (MM) (kg) =  $[0,401 \times (\text{altura}^2/\text{resistência}) + (3,825 \times \text{sexo}) - (0,071 \times \text{idade}) + 5,102]$ , onde a altura é tomada em centímetros, resistência em ohms, o sexo equivale a 1 e 0 para homem e mulher respectivamente, e a idade em anos. Feito isso, o MM foi dividido pela altura ao quadrado para obtenção do IMME. O ponto de corte que evidenciou depleção de massa muscular foram valores de IMME de  $8,87\text{kg}/\text{m}^2$  para homem e  $6,42\text{kg}/\text{m}^2$  para mulher<sup>17</sup>.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software Statistical Productand Service Solutions- SPSS® (versão 19). O teste de Kolmogorov – Smirnov foi utilizado para verificar a normalidade dos dados. Para comparação de médias utilizou-se o Teste t de Student. As variáveis qualitativas foram analisadas pelo teste de qui-quadrado ( $\chi^2$ ), quando o número de informações disponíveis foi inferior ao limite mínimo para o  $\chi^2$ , foi aplicado o Teste Exato de Fisher e o nível de significância foi fixado em  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

A amostra do estudo incluiu 80 pacientes admitidos para o TCTH, sendo a maioria dos indivíduos adultos (73,8%,  $n=59$ ) e do sexo masculino (51,2%,  $n=41$ ). A média de idade foi de

47,5(±15,2 anos), variando de 19 a 73 anos. Em relação ao diagnóstico, a doença de base mais prevalente foi mieloma múltiplo, (43,8%, n=35), sendo a indicação para o transplante autólogo o de maior predominância (71,3%, n=57) (Tabela 1).

Segundo avaliação dos parâmetros nutricionais utilizados, verificou-se que na admissão, 18,8% dos pacientes relataram perda significativa de peso ( $\geq 5\%$ ) nos últimos três meses. Constatou-se que 8,8% (n=7) dos pacientes encontravam-se desnutridos segundo o IMC e 45,6% (n=37) de acordo com a DCT. Além disso, mais da metade apresentaram desnutrição segundo a EMAP (65%, n=52). Quanto à capacidade funcional, 55% (n=44) dos indivíduos apresentaram redução da força muscular de acordo com a FPM (Tabela 2).

A média do AF foi de  $5,6^\circ \pm 1,06$ , com uma prevalência de 27,1% de baixo AF. Houve associação significativa entre a idade acima de 60 anos ( $p=0,002$ ), assim como, entre pacientes admitidos para o transplante autólogo ( $p=0,04$ ) e o baixo AF. Não foi encontrada diferença significativa entre a variável sexo e o AF ( $p=0,282$ ). Pacientes do transplante autólogo apresentaram média de idade maior ( $p<0,001$ ) se comparados aos pacientes do transplante alogênico.

Ao analisar os indicadores nutricionais de desnutrição e o AF, constatou-se associação positiva significativa entre o

**Tabela 1.** Características demográficas e clínicas de pacientes pré-TCTH. Fortaleza, Brasil, 2018.

Variáveis	n	%
<b>Sexo</b>		
Masculino	41	51,2
Feminino	39	48,8
<b>Idade (anos)</b>		
18-60	59	73,8
$\geq 60$	21	26,2
<b>Diagnóstico</b>		
Leucemia	19	23,7
Linfoma	21	26,2
Mieloma Múltiplo	35	43,8
Outros	5	6,3
<b>Tipo de Transplante indicado</b>		
Autólogo	57	71,3
Alogênico	23	28,7

baixo AF e depleção muscular, segundo o IMME ( $p=0,01$ ). Não houve associação significativa entre o AF e os demais parâmetros nutricionais avaliados ( $p>0,05$ ) (Tabela 3).

**Tabela 2.** Estado nutricional de pacientes pré-TCTH. Fortaleza, Brasil, 2018.

Variáveis	n	%
<b>IMC</b>		
Desnutrição	7	8,8
Eutrofia	31	38,7
Obesidade	42	52,5
<b>CB</b>		
Desnutrição	24	30,0
Eutrofia	42	52,5
Obesidade	14	17,5
<b>CMB</b>		
Desnutrição	27	33,8
Eutrofia	53	66,2
<b>DCT</b>		
Desnutrição	37	45,6
Eutrofia	18	22,8
Obesidade	25	31,6
<b>EMAP</b>		
Desnutrição	52	65,0
Eutrofia	28	35,0
<b>FPM</b>		
Força muscular normal	36	45,0
Redução da força muscular	44	55,0
<b>PP nos últimos 3 meses</b>		
Perda de peso	15	18,8
Sem perda de peso	65	81,2

IMC: índice de massa corporal; CB: circunferência do braço; CMB: circunferência muscular do braço; DCT: dobra cutânea tricipital; EMAP: espessura do músculo adutor do polegar; FPM: força de preensão manual; PP: perda de peso.

**Tabela 3.** Associação entre o ângulo de fase e parâmetros nutricionais em pacientes pré-TCTH. Fortaleza, Brasil, 2018.

Variáveis	Ângulo de fase		Valor de p
	Baixo (<5°)	Normal (>5°)	
	%	%	
<b>IMC</b> Desnutrição	42,9	57,1	0,30
<b>CB</b> Com déficit nutricional	37,5	62,5	0,39
<b>CMB</b> Com déficit nutricional	44,0	56,0	0,80
<b>DCT</b> Com déficit nutricional	36,1	63,9	0,25
<b>EMAP</b> Com déficit nutricional	33,3	66,7	0,16
<b>FPM</b> Redução da força muscular	36,8	63,2	0,06
<b>IMME</b> Com depleção muscular	71,4	28,6	0,01*

$\chi^2$  de Pearson. \*Valor de p considerado significativo <0,05. IMC: índice de massa corporal; CB: circunferência do braço; CMB: circunferência muscular do braço; DCT: dobra cutânea tricipital; EMAP: espessura do músculo adutor do polegar; FPM: força de prensão manual; IMME: índice de massa muscular esquelética.

## DISCUSSÃO

O AF tem sido considerado um marcador prognóstico promissor em diversas condições clínicas<sup>7,19</sup>, incluindo pacientes submetidos ao TCTH<sup>9</sup> e, mais recentemente, como um indicador sensível de alterações nutricionais<sup>8</sup>, devido se relacionar de maneira indireta com a massa magra<sup>7</sup>.

O Baixo AF esteve presente em 27,1% da amostra, achado similar ao obtido por um estudo que avaliou pacientes adultos com patologias distintas, admitidos em um hospital de Genebra, em que foi encontrado 29,8%, utilizando o ponto de corte diferente deste estudo<sup>8</sup>. Em outro estudo realizado em um hospital universitário no Brasil, com o objetivo de analisar o AF como parâmetro de avaliação de risco e estado nutricional em pacientes pré-cirúrgicos na admissão, também identificou prevalência de baixo AF semelhante ao nosso estudo (27,7%), usando o ponto de corte <6,0° para ambos os sexos<sup>20</sup>.

Embora o significado biológico do AF não esteja completamente elucidado, sabe-se que este indicador reflete a distribuição de fluidos e massa celular e que valores baixos de AF sugerem morte celular, enquanto valores elevados de AF refletem integridade da membrana e melhor função celular<sup>7</sup>. De acordo com Kile et al (2013)<sup>8</sup> menores valores de AF em pacientes adultos durante a admissão hospitalar foram associa-

dos com risco nutricional e desnutrição, além de ter sido um preditor de maior tempo de internamento hospitalar. Já em pacientes adultos submetidos ao TCTH alogênico, menores valores de AF relacionaram-se à incidência aumentada de mortalidade em até 90 dias após o transplante<sup>21</sup>.

Achados deste estudo revelaram que pacientes admitidos para o transplante autólogo que tiveram baixo AF apresentaram maior média de idade. Esta associação pode ser explicada pelo fato do AF refletir a função da membrana celular e massa celular corporal, esta constituída predominantemente por músculo<sup>7</sup>. Deste modo, podemos inferir que menor valor de AF em indivíduos com maior média de idade, pode ser atribuído ao processo natural do envelhecimento, em que há a perda da massa muscular e o ganho de tecido gorduroso<sup>22</sup>. Em outro estudo, envolvendo uma amostra de idosos italianos saudáveis foi observado um decréscimo significativo no valor do AF relacionado à idade, indicando que AF mais baixos correspondia a idades mais avançadas, como verificado em nosso estudo<sup>23</sup>.

A associação significativa entre o baixo AF e o IMME, observada neste estudo corrobora os achados de um estudo com pacientes adultos submetidos ao TCTH alogênico, em que indivíduos com massa muscular reduzida apresentaram AF menor<sup>24</sup> sendo justificado pelo fato do AF estar direta-

mente relacionado à massa celular<sup>7</sup>. Além disso, a redução da massa muscular em pacientes submetidos ao TCTH relacionou-se com o aumento das taxas de incidência de sarcopenia após o transplante alogênico<sup>25</sup>, menor sobrevida e mortalidade sem recaída no pós-transplante<sup>26</sup>.

Apesar do AF não ter mostrado associação com os parâmetros tradicionais utilizados na avaliação do estado nutricional (IMC, CB, CMB, DCT, EMAP, FPM) em pacientes admitidos para TCTH, acredita-se que o AF obtido através da BIA por refletir as propriedades elétricas dos tecidos biológicos<sup>27</sup> e o IMME por representar a massa muscular esquelética<sup>24</sup>, sejam mais sensíveis do que a antropometria na detecção das alterações da composição corporal, e assim indivíduos com desnutrição possam ser identificados precocemente.

Ao avaliar o estado nutricional verificou-se uma variação no percentual de pacientes com desnutrição pelos diferentes métodos de avaliação empregados, no entanto, a detecção de pacientes desnutridos obtidas através da EMAP e da DCT foi maior do que a obtida através do IMC. Esses dados são semelhantes aos encontrados em outro estudo realizado na mesma Instituição, com pacientes adultos acometidos de neoplasia hematológica em que a maioria apresentou desnutrição pelo EMAP e DCT. Além disso, a avaliação nutricional através da EMAP obteve uma sensibilidade de 87% e especificidade de 53,6% na detecção da desnutrição nesses pacientes, indicando que essa medida pode ser incluída no processo de avaliação<sup>16</sup>.

Embora o IMC seja um método de avaliação amplamente empregado na prática clínica, seu uso como parâmetro isolado é controverso<sup>28</sup>. Neste estudo, encontrou-se uma baixa prevalência de pacientes com desnutrição através deste método. Resultado semelhante (8,7%) ao obtido por Rodrigues et al (2019)<sup>29</sup> em pacientes onco-hematológicos, apesar da avaliação do estado nutricional pela CB ter identificado acentuada prevalência de desnutrição (66%).

Alguns autores sugeriram que a aplicação do IMC em indivíduos hospitalizados, por refletir a composição corporal total e não diferenciar o tecido adiposo da massa magra pode subestimar o número de pacientes desnutridos e assim, mascarar a perda de tecido magro<sup>30</sup>. Apesar da divergência na literatura sobre a aplicação do IMC como parâmetro de avaliação nutricional, sabe-se que o emprego de um método isolado não avalia a condição nutricional global do indivíduo, sendo o diagnóstico nutricional dado com melhor precisão através da combinação de vários indicadores.

Dentre os pontos fortes do estudo, podemos destacar o bom desempenho do AF como parâmetro de avaliação nutricional em pacientes com indicação de TCTH tanto autólogo quanto alogênico, pois os poucos estudos disponíveis que envolvem essa temática propõem investigar associação apenas com pacientes submetidos ao TCTH alogênico. Desta forma, nosso estudo acrescenta informações que podem contribuir

para o entendimento do AF como indicador do estado nutricional nesta população. Como limitação do estudo, pode-se considerar a indisponibilidade na literatura de valores de referência de AF destinados aos pacientes onco-hematológicos, além de não haver uma padronização do valor de AF nos estudos previamente realizados.

## CONCLUSÃO

O estudo revelou prevalência considerável de pacientes pré-TCTH com baixo AF. Os indivíduos com menor valor de AF mostraram depleção da massa muscular quando avaliados pelo IMME, sugerindo que o AF possa identificar alterações no estado nutricional em fases anteriores nos pacientes admitidos para o TCTH.

Estudos adicionais que envolvam uma amostra mais ampla, englobando não apenas a admissão, mas todas as fases do TCTH podem fortalecer a indicação do AF como marcador das alterações nutricionais que possam ocorrer durante o processo de TCTH.

## REFERÊNCIAS

1. Duarte RF, Labopin M, Bader P, Basak GW, Bonini C, Chabannon C, et al. Indications for haematopoietic stem cell transplantation for haematological diseases, solid tumours and immune disorders: current practice in Europe, 2019. *Bone Marrow Transplant* 2019;54(10):1525-52.
2. Fusi S, Einsele H, Savani BN, Kapp M. Systematic Nutritional Support in Allogeneic Hematopoietic Stem Cell Transplant Recipients. *Biol Blood Marrow Transplant* 2015;21(10):1707-13.
3. El-Ghammaz AMS, Ben Matoug R, Elzimaity M, Mostafa N. Nutritional status of allogeneic hematopoietic stem cell transplantation recipients: influencing risk factors and impact on survival. *Support Care Cancer* 2017;25(10):3085-93.
4. Pérez-Flores JE, Cháves-Tostado M, Larios-DelToro YE, García-Rentería J, Rendrón-Félix J, Salazar-Parra M, et al. Evaluación del estado nutricional al ingreso hospitalario y su asociación con la morbilidad y mortalidad en pacientes mexicanos. *Nutri Hosp* 2016;33(4):872-78.
5. Deluche E, Girault S, Jesus P, Monzat S, Turlure P, Leobon S, et al. Assessment of the nutritional status of adult patients with acute myeloid leukemia during induction chemotherapy. *Nutrition* 2017;41:120-25.
6. Zhang YH, Xie FY, Chen YW, Wang HX, Tian WX, Sun WG, et al. Evaluating the Nutritional Status of Oncology Patients and Its Association with Quality of Life. *Biomed and Environ Sci* 2018;31(9):637-44.
7. Norman K, Stobäus N, Pirlich M, Bosy-Westphal A. Bioelectrical phase angle and impedance vector analysis e Clinical relevance and applicability of impedance parameters. *Clin Nutr* 2012;31(6): 854-61.
8. Kile UG, Genton L, Pichard C. Low phase angle determined by bioelectrical impedance analysis is associated with malnutrition

- and nutritional risk at hospital admission. *Clin Nutr* 2012;32(2):294-99.
9. Farias CL, Campos DJ, Bonfim CM, Vilela RM. Phase angle from BIA as a prognostic and nutritional status tool for children and adolescents undergoing hematopoietic stem cell transplantation. *Clin Nutr* 2013;32(3):420-25.
  10. Pena NF, Mauricio SF, Rodrigues AMS, Carmo AS, Coury NC, Correia MITD, et al. Associação entre ângulo de fase padronizado, estado nutricional e resultados clínicos em pacientes com câncer cirúrgico. *Nutr Clin Pract* 2019;34(3):381-86.
  11. NIH-National Institutes of Health. Bioelectrical impedance analysis in body composition measurement: National Institutes of Health Technology Assessment Conference Statement. *Amer J Clin Nutr* 1996;64:524-32.
  12. Barbosa-Silva MC, Barros AJ, Post CL, Waitzberg DL, Heymsfield SB. Can bioelectrical impedance analysis identify malnutrition in preoperative nutrition assessment? *Nutrition* 2003;19:422-6.
  13. World Health Organization (WHO). Physical Status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. Geneva: WHO; 1995.[Technical Report Series no 854].
  14. Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Prim Care* 1994; 21(1):55-67.
  15. Frisancho AR. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. Ann Arbor:University of Michigan Press; c1990.189 p.
  16. Aguiar APN, Araripe TS de O, Cordeiro MD, Ricarte JRO, Cabral NSG, Silva LS, et al. Espessura do músculo adutor do polegar: um método sensível na detecção de risco nutricional em pacientes onco-hematológicos. *Nutr clin diet hosp* 2018;38(4):183-88.
  17. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing* 2010;39(4):412-23.
  18. Janssen I, Heymsfield SB, Baumgartner RN, Ross R. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. *J Appl Physiol* 2000;89(2):465-71.
  19. Buter H, Veenstra JA, Koopmans M, Boerma CE. Phase angle is related to outcome after ICU admission; an observational study. *Clin Nutr ESPEN*. 2018;23:61-66.
  20. Nascimento ACS, Pinho CPS, Santos ADA, Costa ACO. Ângulo de fase e indicadores de risco do (e indicadores de riesgo del) estado nutricional em pacientes pré-cirúrgicos. *Salud(i)Ciencia* 2018;23(2)134-40.
  21. Souza A, Campos DJ, Schieferdecker MEM, Funke VAM, Vilela, RM. Phase angle as a screening tool for mortality risk among hematopoietic stem cell transplanted adult patients. *Clin Nutr ESPEN* 2018;29:65-71.
  22. Barbosa-Silva MC, Barros AJ, Wang J, Heymsfield SB, Pierson RN Jr. Bioelectrical impedance analysis: population reference values for phase angle by age and sex. *Am J Clin Nutr* 2005;82(1):49-52.
  23. Saragat B, Buffa R, Mereu E, De Rui M, Coin A, Sergy G, et al. Specific bioelectrical impedance vector reference values for assessing body composition in the Italian elderly. *Exp Gerontol* 2014;50:52-56.
  24. Brotelle T, Lemal R, Cabrespine A, Combal C, Hermet E, Ravinet A, et al. Prevalence of malnutrition in adult patients previously treated with allogeneic hematopoietic stem-cell transplantation. *Clin Nutr* 2017;37(2)793-45.
  25. DeFilipp Z, Troschel FM, Qualls DA, Li S, Kuklinsk MW, Kempner MA, et al. Evolution of Body Composition Following Autologous and Allogeneic Hematopoietic Transplantation: Incidence of Sarcopenia and Association with Clinical Outcomes. *Biol Blood Marrow Transplant* 2018;24(8):1741-47.
  26. Sakatoku K, Ito A, Tajima K, Yamaguchi K, Kuno M, Aoki N, et al. Prognostic significance of low pre transplant skeletal muscle mass on survival outcomes in patients undergoing hematopoietic stem cell transplantation. *Int J Hematol* 2020;111(2):267-77.
  27. Malecka-Massalska T, Smolen A, Morshed K. Tissue electrical properties in head and neck tumors before and after surgery: Preliminary observations. *Indian J Cancer* 2014;51(3):209-13.
  28. Arends J, Baracos V, Bertz H, Bozzetti F, Calder PC, Deutz NEP, et al. ESPEN expert group recommendations for action against cancer-related malnutrition. *Clin Nutr* 2017;36(5):1187-96.
  29. Rodrigues BC, Sales AEC, Rodrigues BC, Mendonça PS, Aguiar APN, Daltro AFCS. Avaliação do risco nutricional em pacientes onco-hematológicos hospitalizados. *Revista Brasileira de Cancerologia* 2019;65(1):e-01266.
  30. Arruda CV, Pinho CPS, Oliveira ACS. Repercussões nutricionais em pacientes portadores de insuficiência cardíaca associada à miocardiopatia no Nordeste Brasileiro. *Nutr Clin Diet Hosp* 2014; 34(3):37-47.



## **Composición corporal de deportistas universitarias de voleibol de Barranquilla, Colombia**

### **Body composition of university sports de volleyball of Barranquilla, Colombia**

Vidarte Claros, José Armando<sup>1</sup>; Sánchez Puce, Everardo Manuel<sup>2</sup>

1 Universidad Simón Bolívar de Barranquilla. Facultad de Salud, Programa de Fisioterapia. Grupo de investigación Muévete Caribe.

2 Universidad Simón Bolívar de Barranquilla. Departamento de Bienestar Universitario.

Recibido: 17/febrero/2020. Aceptado: 28/marzo/2020.

#### **RESUMEN**

La composición corporal se convierte en un predictor de la condición física, en las deportistas universitarias de competencia.

**Objetivo:** Establecer la correlación entre la edad y las variables de la composición corporal en voleibolistas de rendimiento deportivo del departamento del atlántico.

**Materiales y métodos:** Fue un estudio descriptivo correlacional donde participaron 150 deportistas con una media de  $17,41 \pm 2,38$  años, siendo definido el diseño muestral a partir de una correlación lineal esperada de 0,30; 99% de confianza y un poder estadístico del 80% se definió la muestra que cumplieron con los criterios de inclusión.

**Resultados:** Se encontró correlación directa y significativa entre la edad el IMC, nivel educativo y perímetro cintura, lo que evidencia que a medida que se avanza en la edad hay mayor aumento en las variables antropométricas.

**Discusión:** Los datos encontrados en el presente estudio permiten alcanzar adecuados niveles de contrastación frente a hallazgos de otros estudios tanto en el voleibol como en otros deportes de conjunto donde la composición corporal juega papel importante en el desempeño deportivo.

**Conclusión:** Establecer la composición corporal en jugadoras de voleibol de competencia en nuestro contexto regional y nacional permite tener elementos propios para identi-

car las capacidades de rendimiento de las deportistas y con ello planificar adecuadamente los procesos de entrenamiento deportivo.

#### **PALABRAS CLAVE**

Composición corporal, índice de masa corporal, antropometría, voleibol, ejercicio.

#### **SUMMARY**

Body composition becomes a predictor of physical condition, among competing university sportsmen.

**Objective:** To establish the correlation between age and body composition variables among volleyball players of sporting performance in the Atlantic Department.

**Material and methods:** It was a descriptive correlational study in which 150 sportsmen participated with an average of  $17.41 \pm 2.38$  years, being defined the muestral design from an expected linear correlation of 0.30; 99% confidence and 80% statistical power if defined by the master who met the inclusion criteria.

**Results:** there was a direct and significant correlation between age and BMI, educational level and waist circumference, which shows that as the age advances, there is a greater increase in anthropometric variables.

**Discussion:** The data found in the present study allows to achieve adequate levels of contrast in front of other studios, both in volleyball and in other sports, where body composition plays an important role in sports performance.

**Conclusion:** Establishing the body composition in competing volleyball players in a regional and national context

#### **Correspondencia:**

Jose Armando Vidarte Claros  
jovida@autonoma.edu.co

allows us to have proper elements to identify the performance capacities of the sportsmen and how to properly plan the sports training processes.

## KEYWORDS

Body composition, body mass index, anthropometry, volleyball, exercise.

## ABREVIATURAS

CC: Composición Corporal.

IMC: Índice de masa corporal.

D.E: Desviación Estándar.

## INTRODUCCIÓN

La composición corporal (CC) está conformada por el índice de masa corporal, el porcentaje de grasa y el perímetro de cintura<sup>1-3</sup>. Esta CC se estudia dividiendo el cuerpo en 4 componentes: tejido adiposo, tejido muscular, tejido óseo y tejido residual, cuyos valores se obtienen a través de diferentes ecuaciones para población deportistas<sup>4</sup>. En la mayoría de las modalidades deportivas, de alto rendimiento, se han realizado estudios descriptivos de las características cineantropométricas y de composición corporal<sup>5,6</sup> pero no se han encontrado suficientes estudios realizados en deportistas universitarios<sup>7</sup>.

La composición corporal se refiere principalmente a la distribución de los músculos y la grasa en el cuerpo, y su medición juega un papel importante tanto en el deporte y la salud. Para el caso del deporte universitario, el exceso de grasa obstaculiza el rendimiento, ya que no contribuye a la producción de la fuerza muscular y es un peso adicional que requiere mayor gasto de energía para el deportista<sup>8</sup>.

El voleibol es un deporte técnico-táctico, donde las características morfológicas de los deportistas pueden tener una incidencia entre el 71% y el 83%, de la eficiencia en el bloqueo y la eficacia del remate<sup>9</sup>. Por ejemplo, un alto porcentaje en la masa grasa puede tener efecto negativo en la velocidad de desplazamiento, la altura del salto, la capacidad de aceleración y adicionalmente, conducir a un aumento en el gasto energético<sup>10</sup>.

La investigación que refiere diferencias en las características antropométricas en función de la posición de juego en deportes colectivos como el voleibol<sup>11</sup>. Así mismo, en los últimos años la aparición de nuevas tecnologías para mejorar la evaluación de la CC, han permitido identificar la importancia del perfil morfológico ideal en diferentes disciplinas deportivas<sup>12</sup>.

Los diferentes estudios realizados sobre la estructura corporal de las jugadoras de voleibol de altos logros, indica que estas deportistas poseen características morfológicas específicas, sin embargo, a pesar de esta evidencia, no se ha definido de forma clara cuales son las variables fundamentales de

CC y sus valores de referencia en las jugadoras de voleibol de equipos de élite (Liga de campeones, juegos olímpicos, campeonato mundial, campeonato de Europa y ganadores de prestigiosas ligas del club)<sup>13</sup>. En el contexto nacional algunos de los estudios realizados en deportes colectivos se han realizado deportes colectivos<sup>9</sup> en voleibol y en deportes individuales como ciclismo y en el panorama local el presente estudio se convierte en el pionero que busca correlacionar la composición corporal con diferentes variables en jugadoras universitarias de voleibol de selecciones que participan en competencias de rendimiento deportivo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Desde el enfoque empírico analítico, este fue un estudio descriptivo correlacional, llevado a cabo durante el año 2018. Los participantes fueron todas las deportistas universitarias de voleibol que participan activamente en los diferentes torneos y están adscritas a clubes deportivos y hacen parte de la liga del departamento del Atlántico. El muestreo se desarrolló teniendo como base la fórmula de tamaño de muestra para correlaciones lineales test bilateral, con una correlación lineal esperada de 0,30; 99% de confianza y un poder estadístico del 80% se definió la muestra correspondiente a 150 deportistas que cumplieron con los criterios de inclusión tales como sexo femenino. Mujeres que pertenecen a las selecciones universitarias de voleibol femenino de las diferentes universidades de Barranquilla Colombia y están adscritas a la Liga de Voleibol del Atlántico, que hayan participado de los diferentes torneos avalados por Ascún deportes y la federación Colombiana de Voleibol durante 6 meses y cumplir como mínimo con el 80% de los entrenamientos semanales. Acceder voluntariamente a ser parte de la investigación.

Para medir la talla se utilizó el estadímetro portátil (SECA 206®; Hamburgo Alemania) (rango 0 – 220 cm) de 1 mm de precisión. El peso se midió con balanza de piso *Tanita* (modelo TBF-10GS™, Arlington Heights, IL 60005, USA) con capacidad máxima de 200 kg y mínima de 100 g. Con estas variables se calculó el IMC en Kg/m<sup>2</sup>. El porcentaje de tejido adiposo se calculó mediante bioimpedancia (Full Body Sensor, Body Composition Monitor and Scale Model BC-585F, marca FitScan y pliegues cutáneos; para esto último se utilizó un calibre de pliegues marca Slim Guide, con una precisión 0,5mm. Para el análisis se utilizó formato de captura de datos, computadora.

Las técnicas de medición de los parámetros antropométricos se realizaron de acuerdo a la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría o International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). La medición del índice cintura-cadera, se realizó con cinta métrica flexible e inextensible y se definió como riesgo cardiovascular alto valores en mujeres >0,82<sup>14</sup>. Se utilizaron las fórmulas de Yuhazs. A las deportistas, se les informó sobre que mediciones se tomarían para la realización y desarrollo del estudio se

requirió de un espacio adecuado con privacidad, limpio, buena iluminación para la lectura de los instrumentos y de los datos.

El Análisis estadístico se realizó en el programa SPSS versión 24 (licenciado por la Universidad Simón Bolívar de Barranquilla). Se calcularon las medidas de tendencia central, de variabilidad o dispersión para variables cuantitativas incluidas en el estudio, se determinó a partir de la prueba de normalidad que las variables se distribuyeron de manera normal y esto permitió trabajar con el coeficiente de Pearson en el análisis bivariado. La significancia se determinó con un  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Participaron 150 jugadoras pertenecientes a la Liga de Voleibol del Atlántico y a las universidades de Barranquilla. En mayor porcentaje las jugadoras están en edades entre 17, a 19 años, pertenecen al estrato socioeconómico medio alto y nivel educativo universitario.

La tabla 2, muestra los descriptivos de las variables de estudio, donde se evidencia una media de edad de  $17,41 \pm 2,38$  años, en cuanto a las medidas antropométricas para obtener su CC, una media de la masa adiposa de  $37,28 \pm 7,72$  grs.,  $38,22 \pm 6,16$  kgrs de masa muscular y un índice de masa corporal de  $23,38 \pm 3,191$  kg/cm<sup>2</sup>, un perímetro de cintura de  $74,64 \pm 9,47$  cms y de cadera de  $91,70 \pm 14,26$  cms. Así mismo las medias de los pliegues, perímetros y diámetros que posibilitaron alcanzar el porcentaje de masa grasa la cual muestra en altos porcentajes ser alta, y la grasa muscular se encontró en mayor porcentaje ser baja 44,7%

En la tabla 3 se evidencia como las características antropométricas (cualitativas) de las participantes, muestra que en

**Tabla 1.** Características Sociodemográficas de las jugadoras de voleibol.

Sociodemográfica	Rango (Años)	Frecuencia %
Edad	17 a 19	72 (48%)
	20 a 21	15 (10%)
	22 a 24	5 (5,3%)
	13 a 16	53 (36,7%)
Estrato	Bajo	46 (30,7%)
	Medio Alto	94 (62,7%)
	Alto	10 (6,7%)
Nivel educativo	Bachillerato	61 (40,7%)
	Universitario	89 (50,3%)

mayor porcentaje se encontraron rangos normales de peso y estatura lo que define un IMC acorde a lo establecido por la OMS (2010). Se resalta como se encontraron jugadoras que presentan obesidad tipo I, los cuales pueden estar asociados a factores de riesgo cardiovasculares, donde el porcentaje muscular es masa bajo, elementos complejos frente a la condición de deportistas de rendimiento.

La tabla 2, muestra que existe una correlación directa y estadísticamente significativa entre la edad el nivel educativo y el perímetro cintura.

## DISCUSION

Los resultados del estudio muestran que en mayor porcentaje predominan las edades de 17 y 19 años, siendo la edad promedio  $17,41 \pm 2,38$ , años, donde se evidencia que la muestra es muy heterogénea respecto a las edades encontradas en otras investigaciones<sup>15-18</sup>.

En cuanto a las variables que en el presente estudio se asumen conforman la composición corporal se encontró que el índice de masa corporal presenta una media de  $23,38 \pm 3,191$  kg/cm<sup>2</sup> lo que de acuerdo a la clasificación de la OMS evidencia estar en la categoría de normal, datos similares los hallados en otros estudios<sup>15,18</sup>. Actualmente el IMC, se asume como una manipulación estadístico-matemática de dos variables de distinta dimensión: peso (volumen) y talla (altura). La principal limitación que presenta es que se basa en el supuesto de que todo el peso que exceda de los valores determinados por las tablas de talla-peso corresponderá a masa grasa. Siendo evidente que dicho sobrepeso puede corresponder al aumento de masa muscular y/o masa ósea<sup>19</sup>.

El promedio de la masa adiposa fue  $37,28 \pm 7,72$ , muy alta, para deportistas universitarias de alto rendimiento. Estos datos son diferentes a los encontrados en el estudio de<sup>15,20,21</sup>, quienes presentan valores inferiores en el porcentaje grasa, evidenciando como las deportistas femeninas del presente estudio presentan un alto porcentaje de porcentaje de masa grasa valores muy extraños para el nivel de competencia en el que se desempeñan. Así mismo, los datos de la masa muscular son muy pobres frente a los encontrados por otros estudios dando razón a lo relacionado con la masa grasa. De igual forma el estudio de Carvajal<sup>22</sup>, reporta un valor de 22% muy superior a los observados en los otros estudios 14%<sup>13</sup>, reporta valores de porcentaje de masa grasa en voleibolistas de altos logros que van del 11,7% al 27,1%.

La media del perímetro cintura de las deportistas fue de  $74,64 \pm 9,47$  cms que refleja que se encuentran en el rango establecido y que no es superior a 0,80<sup>23</sup>, siendo alto, pero no riesgosa por el tipo de deporte practicado. Se ha demostrado que por cada centímetro de CC por arriba de la normalidad el riesgo de enfermedades cardiacas aumenta 2% y por cada aumento de 4 kg/m<sup>2</sup> el riesgo de enfermedades cardiacas aumenta 26%<sup>24,25</sup>.

**Tabla 2.** Descriptivos de las variables de la composición corporal.

	<b>Variable</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>D. E.</b>
	Edad	17	24	17,41	2,389
Medidas básicas	Peso (Kg)	45	88	61,38	8,250
	Estatura (cms)	151	177	163,82	7,620
Composición corporal	Masa adiposa (gr)	24	66	37,28	7,720
	Masa muscular (kg)	30	63	38,22	6,162
	IMC (kg/cm <sup>2</sup> )	17	30	23,38	3,191
	Cintura (cms)	65	104	74,64	9,478
	Cadera (cms)	52	116	91,70	14,266
Pliegues	Tricipital (mm)	9	30	18,52	5,834
	Subescapular (mm)	8	80	16,40	11,093
	Supra espinal (mm)	6	80	19,06	12,227
	Abdominal (mm)	10	44	24,86	9,103
	Muslo frontal (mm)	11	45	24,90	8,201
	Pierna (mm)	8	32	20,94	7,045
Longitudes segmentarias	Biacromial (cms)	27	32	31,40	1,630
	Tórax transversal (cms)	17	27	25,80	3,261
	Tórax (cms)	18	28	19,20	3,261
	Biliocrestal (cms)	28	60	31,26	8,958
	Brazo relajado (cms)	20	32	25,24	2,574
	Brazo en tensión (cms)	20	36	25,00	3,340
Perímetros	Antebrazo (cms)	21	99	31,06	19,806
	Tórax (cms)	67	100	83,76	6,451
	Cabeza (cms)	23	57	50,96	9,651
	Muslo máximo (cms)	47	76	57,84	6,111
	Muslo mínimo (cms)	32	67	50,74	8,572
	Pantorrilla (cms)	15	390	46,52	66,579

D.E= Desviación Estándar.

**Tabla 3.** Valoración cualitativa de las características antropométricas de las participantes.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
<b>PESO</b>		
Bajo	21	14,0
Normal	99	66,0
Sobrepeso	30	20,0
<b>ESTATURA</b>		
Normal	59	39,3
Promedio	50	33,3
Alta	41	27,3
<b>IMC</b>		
Bajo	14	9,3
Normal	100	66,7
Sobrepeso	19	12,7
Obesidad tipo I	17	11,3
<b>PORCENTAJE GRASO</b>		
Normal	6	4,0
Alta	107	71,3
Muy alta	37	24,7
<b>PORCENTAJE MUSCULAR</b>		
Baja	67	44,7
Buena	51	34,0
Promedio	21	14,0
Excelente	11	7,3

Se encontró correlación directa y significativa entre la edad el IMC, nivel educativo y perímetro cintura, lo que evidencia que a medida que se avanza en la edad hay mayor aumento en las variables antropométricas. Estos datos son similares a los hallazgos de otros estudios<sup>26-30</sup>.

## CONCLUSION

Establecer la composición corporal en jugadoras de voleibol de competencia en nuestro contexto regional y nacional permitirá tener elementos propios para identificar las capacidades de rendimiento de las deportistas y poder actuar de manera eficiente y eficaz en los procesos de entrenamiento deportivo, así mismo la determinación del perfil, debe ser revisada continuamente y ajustada a la dinámica del crecimiento secular de la población y a las nuevas dinámicas del deporte.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer a las deportistas participantes de los diferentes clubes de la ciudad, sin ellos no hubiera sido posible el desarrollo del proceso investigativo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Mayorga-Vega D, Merino-Marbán R, Rodríguez-Fernández E. Relación entre la capacidad cardiorrespiratoria y el rendimiento en los tests de condición física relacionada con la salud incluidos en la batería ALPHA en niños de 10-12 años. *Cultura, Ciencia y Deporte*. 2013; 22:41-7. <https://doi.org/10.12800/ccd.v8i22.222>
- Becerra CA, Reigal RE, Hernández-Mendo A, MartínTamayo I. Relaciones de la condición física y la composición corporal con la autopercepción de salud. *Rev Int Cienc Deporte*; 9: 305-18.2013. <https://doi.org/10.5232/ricyde2013.03401>
- Abarzúa, J.; Viloff, W.; Baha, Mondes, J.; Olivera, Y.; Poblete, C.; Herrera-Vanezuela, T, Oliva C, García-Díaz D. Efectividad de ejercicio físico intervalado e alta intensidad en las mejoras del fitness cardiovascular, muscular y composición corporal en adolescentes: Una revisión. *Rev Med Chile*; 147:221-230. 2019. <https://doi.org/10.4067/S0034/98872019000200221>
- Alvero-Cruz JR, Correas Gómez L, Ronconi M, Fernández Vázquez R, Porta Manzañido J. La bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal: normas prácticas de utilización *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, vol. 4, núm. 4, diciembre, 2011, 167-174.

**Tabla 4.** Correlación entre la edad y variables de composición corporal.

		Edad	Estrato	Nivel educativo	IMC	Porcentaje graso	Porcentaje muscular	Perímetro cintura
EDAD	Correlación de Pearson	1	,037	,645**	-,050	,087	,075	,823**
	Sig. (bilateral)		,657	,000	,545	,291	,362	,000

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

5. Cabañas Armesilla MD, & Esparza Ros F. Compendio de cineantropometría. Madrid: CTO Editorial. 2009.
6. Milanese C, Piscitelli F, Lampis C, Zancanaro C. Anthropometry and body composition of female handball players according to competitive level or the playing position. *Journal of Sports Science*, 29(12), 1301-1309, 2011.
7. Gil Gomez, J, & Verdoy PJ. Caracterización de deportistas universitarios de fútbol y baloncesto: antropometría y composición corporal. *Revista de Ciencias del Deporte*, 7, 39-51. 2011.
8. Rosas O, Chaña R, Gago J, Huañec J, Fernández G, Garay M. Evaluación antropométrica realizada a jugadoras del equipo juvenil de vóley del Perú, seis meses antes del mundial juvenil de vóley Perú-2011. *Revista Peruana de Epidemiología*, vol. 17, núm. 2, agosto, 2013, 1-8
9. Fernández AJ, Rubiano PA, Hoyos LA. Perfil morfológico de voleibolistas de altos logros. Revisión *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte / International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, vol. 17, núm. 68, 775-794. 2017
10. Svantesson U, Zander M, Klingberg S, & Slinde F. Body composition in male elite athletes, comparison of bioelectrical impedance spectroscopy with dual energy X-ray absorptiometry. *Journal of Negative Results in BioMedicine*, 7(1), 1017-1022. 2008. <https://doi.org/10.1186/1477-5751-7-1>.
11. Toledo C, Silva P, Roquetti P, & Fernández J. Perfil dermatoglífico, somatotípico e da força explosiva de atletas da seleção brasileira de voleibol feminino. *Fitness & Performance Journ*, 7(1), 35-40. 2008.
12. Araujo BG, Araujo S, Ferreira H, Silva P, & Machado V. Discriminant effect of morphology and range of attack on the performance level of volleyball players *Rev Bras Cineantropom* 2. *Desempenho Hum*, 13(3), 223-229. 2011, doi: 10.5007/1980-0037.2011v13n3p223
13. Maly T, Mala L, Zahalka F, Balas J, & Cada M. Comparison of body composition between two elite womens volleyball teams. *Acta Univ. Palacki. Olomuc., Gymn.*, 41(1), 2011.
14. Pérez M, Casa JP, Cubillos LA, Serrano NC, Silva F, Morillo CA, *et al.* Using waist circumference as a screening tool to identify colombian subjects at cardiovascular risk. *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*, (10), 328-335. 2003
15. Quiroga ME, Sarmiento S, Palomino A, Rodríguez-Ruiz D, & García-Manso JM. Características antropométricas de los jugadores españoles de voley playa. Comparación por categorías. *Int. J. Morphol.*, 32(1):22-28, 2014.
16. Gutiérrez Rebeca AL, Cavia M, Alonso-Torre SR. Relación entre la composición corporal y la práctica deportiva en adolescentes *Nutrición Hospitalaria*, vol. 32, núm. 1, 2015, 336-345
17. Hammami MA, Ben Abderrahmane A, Nebigh A, Le Moal E, Ben Ounis O, Tabka Z, Zouhal H. Effects of a soccer season on anthropometric characteristics and physical fitness in elite young soccer players. *J Sports Sci*. 2013; 31(6): 589-596.
18. Fernández JA, Ramos HS, Santamaría O, Ramos S. Relación entre consumo de oxígeno, porcentaje de grasa e índice de masa corporal en universitarios. *Hacia Promoc. Salud*. 2018; 23(2): 79-89. <https://doi.org/10.17151/hpsal.2018.23.2.6>
19. Beechy L, Galpern J, Petrone A, Das SK. Assessment tools in obesity-Psychological measures, diet, activity, and body composition. *Physiology & Behavior*, Aug 20;107(1):154-71, 2012, <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2012.04.013>. Epub 2012 Apr 24.
20. Medeiros A, Mesquita I, Oliveira J, Loureiro ACC, Afonso J, Monteiro LZ, & Castro JM. Body composition of Brazilian beach volleyball players. *Br. J. Sports Med.*, 44(14): i17, 2010.
21. Cardozo LA, Cuervo Guzman YA, Murcia Torres JA. Body fat percentage and prevalence of overweight - obesity in college students of sports performance in Bogotá, Colombia. *Nutr. clín. diet. hosp*. 36(3):68-75; 2016, <https://doi.org/10.12873/363cardozo>
22. Carvajal W, Rios A, Echavarría I, Martínez M, & Castillo E. Tendencia secular en deportistas cubanos de alto rendimiento: periodo 1976-2008. *Rev Esp Antrop Fis.*, 28, 71-79, 2008.
23. McCarthy HD, Jarrett K, Crawley HF. Original Communications-The development of waist circumference percentiles in British children aged 5.0-16.9 y. *Eur J Clin Nutr*. 2001; 55(10): 902-907
24. Meeuwssen S, Horgan GW, Elia M. The relationship between BMI and percent body fat, measured by electrical impedance in a large adult sample is curvilinear and influenced by age and sex. *Clinical Nutrition*, 29(5): 560-566, 2010.
25. Qiang Z. Percent body fat is a better predictor of cardiovascular risk factors than body mass index. *Brazilian Journal Of Medical and Biological Research*, 45(7): 591-600, 2012.
26. Pérez Válcarcel Y, Portela Pozo Y, Cantero Márquez M, & Rodríguez Stiven E. Características antropométricas de jugadores de voleibol en la universidad de ciencias informáticas. *EmasF. Revista Digital de Educación Física*, 5(30), 8-18. 2014
27. Huerta A, Galdames S, Cataldo M, Barahona G, Rosas T, Caceres P. Effects of a high intensity interval training on the aerobic capacity of adolescent. *Rev. Medic Chile*, 145:972-9. 2017. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872017000800972>
28. Fernández JA, Rubiano PA, & Hoyos LA. Perfil morfológico de voleibolistas de altos logros. Revisión / *Volleyball Players Morphological Profile of High*. Review Article. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* vol. 17 (68) pp. 775-794, 2017.
29. Robles Pino A, Pairazamán Guevara R, Pereyra Elías R. Anthropometric characteristics and aerobic capacity among players of the U-22 Peruvian Football Team, 2015 Anthropometric characteristics and aerobic capacity among players of the U-22 Peruvian Football Team, *Nutr. clín. diet. hosp*. 2019; 39(3):104-108 <https://doi.org/10.12873/393robles>
30. Vidarte Claros JA, Vélez Álvarez C, Arango Arenas A, Parra Sánchez JH. Body composition in Colombian schoolchildren: Differences by sex and age. *Nutr. clín. diet. hosp*. 2019; 39(3):154-161 DOI: 10.12873/393vidarte

# Concordancia entre dos ecuaciones para estimar el porcentaje de grasa corporal en deportistas universitarios de competición

## Concordance between two equations to estimate the percentage of body fat in competitive college athletes

Corvos, César Augusto<sup>1</sup>; Rangel, Rubén Darío<sup>2</sup>; Salazar, Armando David<sup>3</sup>

1 Instituto Superior de Educación Física. Grupo de Investigación en Análisis del Rendimiento Humano. Universidad de la República, Rivera, Uruguay.

2 Universidad de Carabobo, Facultad de Ciencias de la Educación. Campus bárbula, Venezuela.

3 Universidad de Carabobo, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Campus bárbula, Venezuela.

Recibido: 7/marzo/2020. Aceptado: 30/marzo/2020.

### RESUMEN

**Introducción:** Hoy en día, algunas ecuaciones para estimar el porcentaje de grasa corporal (%GC) en deportistas son aquellas en donde se emplean 4 y 6 pliegues subcutáneos y, de acuerdo a la ecuación representará un tiempo importante en la ejecución de mediciones acelerando o no éste proceso y teniendo la posibilidad de medir a más o menos sujetos. Se pretende así como objetivo conocer el nivel de concordancia entre el %GC mediante dos ecuaciones antropométricas específicas para deportistas: Faulkner (1968) y Carter (1982).

**Material y Métodos:** Se seleccionaron 147 deportistas de diferentes disciplinas midiéndose 6 pliegues cutáneos. Para los análisis estadísticos se emplearon los métodos de Bland-Altman y el de correlación intraclass para el nivel de concordancia, el test de Kappa de Cohen para el grado de acuerdo entre categorías y la t de Student.

**Resultados:** En las mujeres los promedios de los modelos empleados no presentaron diferencias estadísticamente significativas ( $P=0,28$ ) más, en los hombres si hubo diferencias ( $p<0,000$ ), las mujeres obtuvieron un nivel de concordancia muy bueno y un valor de bias de 1,22; en tanto que en el grupo de hombres se presenta una buena concordancia y un valor de bias de 3,39 y, de acuerdo al análisis Kappa, se

muestra un grado de acuerdo alto y muy alto entre categorías de las mujeres, sucediendo lo contrario en el grupo de hombres, en donde se han obtenido índices Kappa muy bajos a moderados.

**Conclusiones:** Ambos modelos pueden ser intercambiables en las mujeres, para los hombres se recomienda el uso de cada ecuación dentro del grupo específico de donde se desarrolló.

### PALABRAS CLAVE

Tejido adiposo, deportistas, estudiantes universitarios.

### ABSTRACT

**Introduction:** Nowadays, some equations to estimate the percentage of body fat (%BF) in athletes are those where 4 and 6 subcutaneous folds are used and, according to the equation, it will represent an important time in the execution of measurements accelerating or not this process and having the possibility of measuring more or less subjects. It is thus intended as an objective to know the level of concordance between the %BF through two anthropometric equations specific to athletes: Faulkner (1968) and Carter (1982).

**Material and Methods:** 147 athletes from different disciplines were selected measuring 6 skin folds. For the statistical analyzes, the Bland-Altman methods and the intraclass correlation method were used for the level of concordance, the Cohen Kappa test for the degree of agreement between categories and the student t.

**Correspondencia:**  
César Augusto Corvos  
upel.fisiologia@yahoo.com

**Results:** In women the averages of the models used did not show statistically significant differences ( $P = 0.28$ ) more, in men if there were differences ( $p < 0.000$ ), the women obtained a very good level of concordance and a value of 1.22 bias; while in the group of men there is a good concordance and a value of bias of 3.39 and, according to the Kappa analysis, a high and very high degree of agreement between categories of women is shown, the opposite happening in the group of men, where very low to moderate Kappa indices have been obtained.

**Conclusions:** Both models can be interchangeable in women, for men it is recommended to use each equation within the specific group from which it was developed.

## KEYWORDS

Adipose tissue, athletes, university student.

## INTRODUCCIÓN

La evaluación de la composición corporal (CC) está considerada como parte integral de la valoración del estado nutricional en diferentes campos de actuación a saber, como la medicina, la antropología, las ciencias de la actividad física y el deporte así como en el campo de la nutrición, donde su aplicación ha sido más evidente durante estos años, estableciendo por un lado, dar seguimiento en relación al crecimiento de los niños, el desarrollo y maduración de los adolescentes, así como por otro lado analizar los cambios fisiológicos en la tercera edad, siendo también muy útil en el diagnóstico, seguimiento de algunas enfermedades de origen nutricional<sup>1</sup> así como modificaciones generadas a partir de la práctica de actividad física y el balance energético<sup>2</sup>.

En base al planteo anterior, la antropometría consiste en la determinación del peso, la estatura, los pliegues subcutáneos, perímetros, diámetros y longitudes corporales y, en función de estas mediciones, se podrá estimar parámetros como el porcentaje de grasa corporal por medio de la densidad corporal o por medio de ecuaciones. En el mismo orden de ideas, en la población general se ha planteado una relación invariable entre el tejido adiposo subcutáneo y la grasa corporal total<sup>3</sup>, de ésta manera, la medida de los pliegues subcutáneos permite estimar con una gran validez la grasa corporal total<sup>4</sup>, donde se han desarrollado ecuaciones de regresión en las que combinando diferentes variables y parámetros antropométricos es posible estimar el porcentaje de grasa corporal total (% GC)<sup>5</sup>, tomando también en consideración ecuaciones específicas de acuerdo a la edad, el género<sup>6</sup> y hasta el tipo de población al que pertenezca el individuo (deportista, sedentario, etc.).

Seguidamente, se ha demostrado que las ecuaciones elaboradas en la población general no son acordes con los compartimientos corporales de los deportistas de élite, motivo por el cual se han desarrollado modelos predictivos para atletas

de disciplinas deportivas que utilizan combinaciones de pliegues subcutáneos de diferentes regiones corporales así como de los empleados en las ecuaciones que se aplican en población general<sup>7-9</sup>.

En otro orden de ideas, la CC ha sido relacionada siempre con un rendimiento óptimo<sup>10</sup>, mientras un elevado porcentaje de grasa corporal puede afectar el rendimiento de un corredor de 100 m en donde se enfatiza en la masa muscular disminuyendo la generación de potencia y velocidad<sup>11</sup>, una elevada masa muscular podría también afectar el rendimiento de un atleta de salto largo, y así, un atleta de natación puede verse beneficiado en mantener un determinado nivel de grasa corporal para aumentar así el índice de flotabilidad.

Por tanto, el estudio de la CC en deportistas, además de ser una herramienta propia de la valoración del estado nutricional, permite la detección de potenciales talentos de acuerdo a sus características morfológicas (proporcionalidad, somatotipo, etc.)<sup>12</sup>. Esta técnica también permite la evaluación y seguimiento a lo largo de la temporada deportiva, adecuando el entrenamiento y la pauta de alimentación para conseguir un mejor rendimiento del deportista.

Por otra parte, las ecuaciones para la estimación del %GC más empleadas para deportistas son aquellas en donde se consideran entre 4 a 6 pliegues siendo éstas las de Faulkner (1968) y Carter (1982) respectivamente y, de hecho, son las propuestas por el Grupo Español de Cineantropometría (GREC) y la Federación Española de Medicina del Deporte (FEMEDE)<sup>13</sup> Por su parte, el que un antropometrista considere 4 pliegues en lugar de 6, podría representar un tiempo importante en la ejecución de las mediciones y dar celeridad al proceso de medición, ahorro de tiempo para tener más posibilidad de medir a más sujetos, asimismo, se han identificado correlaciones entre métodos de pliegues cutáneos con otro más sofisticados para, precisamente para validar los primeros<sup>13</sup>.

De acuerdo a lo anterior, se plantea como objetivo de ésta investigación conocer el nivel de concordancia entre el %GC obtenido mediante dos ecuaciones antropométricas específicas para deportistas de alto rendimiento: Faulkner (1968) y Carter (1982).

## RESEÑA METODOLÓGICA

### Participantes

La muestra fue seleccionada intencionalmente y estuvo conformada por 147 deportistas universitarios de competición (previo consentimiento informado), que corresponden a 60 mujeres y 87 hombres, siendo promedio de edad de 18.7 años para ambos sexos. Todos los deportistas de las selecciones de baloncesto, fútbol, kikinbol y voleibol de la Universidad de Carabobo, así destacando el hecho de que los deportistas se encontraban fuera de la temporada de competición.



## Mediciones antropométricas

Se consideraron las variables e índices tales como la talla (m) y el peso (kg), los pliegues tricípital (mm), subescapular (mm), supraespinal (mm), abdominal (mm), muslo anterior (mm) y pantorrilla medial (mm).

Todas las medidas se llevaron a cabo mediante las directrices de la Sociedad Internacional para el Avance de la Kineantropometría (ISAK, 2011)<sup>14</sup> en la cual se utilizaron los siguientes instrumentos: una báscula y un estadiómetro marca SECA®; los pliegues adiposos se midieron empleando un calibrador de pliegues cutáneos marca Slimguide. Los sujetos fueron convocados a primeras horas de la mañana en el consultorio de enfermería de Dirección de Deportes de la Universidad en grupos de 4 individuos por dos evaluadores y sus anotadores respectivos, pasando a ser medidos de dos en dos en short y descalzos en posición de atención antropométrica y en un ambiente cómodo y fresco.

Para la determinación del %GC se tomaron en consideración las ecuaciones seleccionadas por el GREC y la FEMEDE<sup>13</sup>, donde se sugieren los protocolos de Carter (1982)<sup>15</sup> y el de Faulkner (1968)<sup>7</sup>:

Deportistas hombres:  $0,1051 * (\Sigma 6\text{pan}) + 2,58^{\text{CARTER}}$

Deportistas mujeres:  $0,1548 * (\Sigma 6\text{pan}) + 3,58.$

Deportistas hombres:  $5,783 + (\Sigma 4\text{pan}) * 0,153^{\text{FAULKNER}}$

Deportistas mujeres:  $7,9 + (\Sigma 4\text{pan}) * 0,213.$

Para la clasificación del porcentaje graso se utilizaron los valores referenciales indicados por<sup>16</sup> y verificar así la existencia de diferencias entre cada categoría de acuerdo al sexo.

## Análisis estadísticos

La concordancia entre las mediciones obtenidas se estudió mediante el coeficiente de correlación intraclase (CCI) y completado con los gráficos de Bland y Altman, también se

empleó test de Kappa de Cohen para establecer el grado de acuerdo entre categorías así como la t de Student para diferencias entre promedios, todo esto manejando el paquete estadístico SPSS 21.0 y considerando significativo con una  $p < 0,05$ .

En referencia al coeficiente de correlación intraclase se consideró:  $CCI \geq 0,91$ , lo que indica una concordancia muy buena; de 0.71 a 0.90, buena; de 0.51 a 0.70, moderada; de 0.31 a 0.50, mediocre y por debajo de 0.31, mala<sup>17</sup>.

## RESULTADOS

Se proporciona información (tabla 1) acerca de los promedios del %GC tanto del grupo femenino como del grupo masculino que, de acuerdo a tablas de referencia de Lohman (1987)<sup>16</sup> clasifica al grupo femenino con ligero sobrepeso empleando el protocolo de Carter (1982)<sup>15</sup>, mientras que, de acuerdo al protocolo de Faulkner (1968)<sup>7</sup> el promedio alcanzó 26.18%, clasificando a las universitarias en la categoría de sobrepeso y, ambos promedios sin diferencias estadísticamente significativas ( $P=0,28$ ); así mismo, el %GC para el grupo masculino obtuvo un valor de 13.77% y 17.26% de promedio acuerdo a los protocolos de Carter (1982)<sup>15</sup> y Faulkner (1968)<sup>7</sup> respectivamente, clasificando así al grupo con un %GC óptimo empleando la ecuación de Carter (1982) y clasificación de ligero sobrepeso utilizando la fórmula de Faulkner (1968)<sup>7</sup>, destacando el hecho de que se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los 2 protocolos ( $P<0,000$ ). Por otra parte, los protocolos de Carter (1982)<sup>15</sup> y Faulkner<sup>7</sup> (1968) en el grupo femenino obtuvieron un nivel de concordancia muy bueno en relación al análisis de correlación intraclase, en tanto que en el grupo de hombres se presenta una buena concordancia.

Seguidamente, se muestra el análisis de concordancia (gráfico 1) entre los 2 protocolos en donde se evidencia que no hay error sistemático en el grupo femenino por cuanto, los puntos se distribuyen de forma aleatoria a uno

**Tabla 1.** Estadísticos descriptivos y de correlación intraclase para el porcentaje de grasa estimado con los 2 protocolos.

Variable	N	Media	SD	Valor mínimo	Valor máximo
% grasa Carter (1982) (f)	60	24,97	5,22	11	31,8
% grasa Faulkner (1968) (f)	60	26,18 <sup>a, b</sup>	4,47	10,3	31,7
% grasa Carter (1982) (m)	87	13,77	5,86	6,4	31,9
% grasa Faulkner (1968) (m)	87	17,26 <sup>a, c</sup>	6,67	9	39,2

(f) femenino, (m) masculino.

\*Carter (1982) vs Faulkner (1968) (f): t de student para  $\alpha = p=0,28$ .

a Carter (1982) vs Faulkner (1968) (m): t de student para  $\alpha = p=0,0001$ .

b Índice de correlación intraclase Carter (1982) vs Faulkner (1968) (f): 0,93.

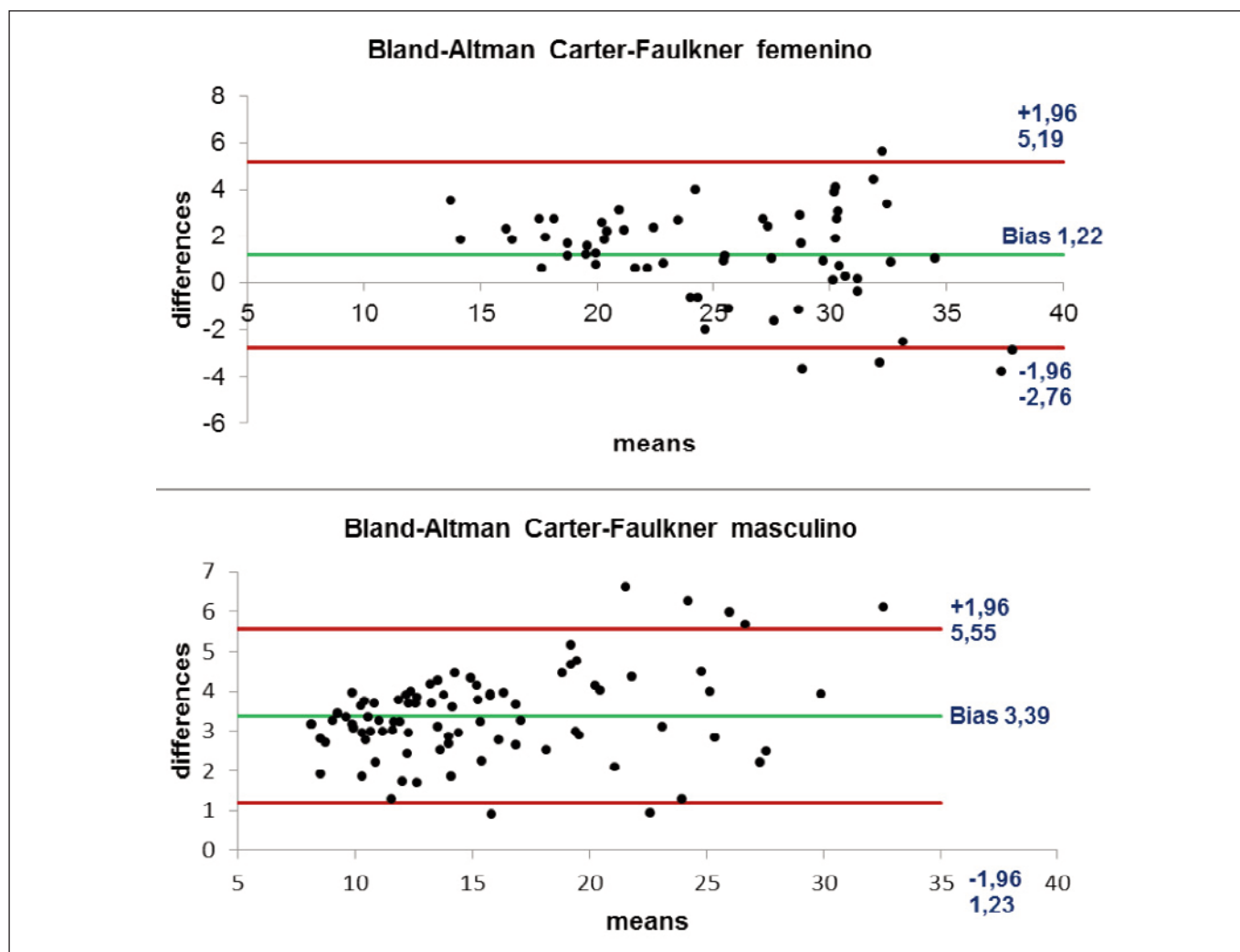
c Índice de correlación intraclase Carter (1982) vs Faulkner (1968) (m): 0,83.

**Tabla 2.** Análisis Kappa de acuerdo al nivel para % de grasa por sexo.

Clasificación	Femenino				Masculino			
	Protocolo Carter (1982)		Protocolo Faulkner (1968)		Protocolo Carter (1982)		Protocolo Faulkner (1968)	
	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
Delgado	1	1,67	0	0,00 <sup>a</sup>	10	11,49	0	0,00 <sup>1</sup>
Óptimo	17	28,33	10	16,67 <sup>a</sup>	48	55,17	38	43,68 <sup>2</sup>
Ligero sobrepeso	11	18,33	17	28,33 <sup>**</sup>	15	17,24	25	28,74 <sup>1</sup>
Sobrepeso	24	40,00	23	38,33 <sup>a</sup>	10	11,49	14	16,09 <sup>*</sup>
Obeso	7	11,67	10	16,67 <sup>a</sup>	4	4,60	10	11,49 <sup>*</sup>
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	<b>87</b>	<b>100</b>	<b>87</b>	<b>100</b>

1 Muy baja concordancia 0,00 – 0,19. 2 Baja concordancia 0,20 – 0,39. \* Moderada concordancia 0,40 – 0,59. \*\* Buena concordancia 0,60 – 0,79. a Muy alta concordancia  $\geq$  0,80.

**Gráfico 1.** Bland Altman de acuerdo al sexo.



\* Teste qui-quadrado.

y otro lado de la recta correspondiente a la diferencia 0 entre medidas, al tiempo que se nota una cierta homogeneidad de las diferencias a lo largo del eje horizontal en torno a los porcentajes estimados entre 17 y 30%, sucediendo lo contrario en el grupo de hombres en donde ha de ser notorio el error sistemático ya que los puntos han de estar distribuidos a un solo lado de la recta correspondiente a la diferencia 0 entre medidas y, presentando uno de los 2 protocolos valores siempre mayores en las medidas, observándose también una cierta homogeneidad de las diferencias a lo largo del eje horizontal en torno a los porcentajes estimados entre 8 y 16%.

De igual manera, se analiza el nivel de concordancia entre categorías cualitativas por medio del análisis Kappa, en donde se muestra un nivel alto y muy alto de concordancia en las categorías del grupo femenino, sucediendo lo contrario en el grupo de hombres, en donde se han obtenido índices Kappa muy bajos a moderados (delgado = 0,12; Óptimo = 0,27, Lig. Sobrepeso = 0,08; Sobrepeso = 0,23; Obesidad = 0,54).

## DISCUSIÓN

De acuerdo a nuestro conocimiento, este es el primer estudio que investiga el nivel de acuerdo entre los protocolos de Carter (1982)<sup>15</sup> y Faulkner (1968)<sup>7</sup> en población universitaria de nivel competitivo tanto mujeres como hombres, lo que dificulta a la hora de poder comparar y discutir nuestros resultados con los de otros estudios.

En relación a la estimación del %GC en el grupo femenino, está la posibilidad de disponer de una herramienta más asequible para calcular este parámetro, ya que ambas ecuaciones obtuvieron buena concordancia a nivel de diferencias de promedios así como en cada una de las categorías, todo esto dentro de las limitaciones que conlleva la medición de los pliegues cutáneos<sup>18</sup>, por su parte, para el grupo masculino habría que escoger una de las 2 ecuaciones para realizar las mediciones respectivas y, a éste respecto se ha evidenciado que mientras sean seleccionados pliegues cutáneos sobre todo del miembro inferior (muslo anterior y pantorrilla medial) habrá más posibilidad de una mejor estimación del parámetro a medir ya que se ha visto una mayor correlación con el DXA<sup>19</sup> y asimismo tal y como plantean los estudios clásicos de Lohman (1981)<sup>20</sup> que analizaban la asociación entre la masa grasa y diferentes medidas corporales, encontraron mayor correlación con los pliegues tricipital, abdominal y anterior del muslo, mientras que Martin et al.<sup>21</sup>, en estudios similares, observaron mayor correlación con los pliegues del tren inferior.

Siguiendo con la idea anterior, Drobnic et. al, han obtenido correlaciones muy altas con los modelos de Faulkner y la sumatoria de pliegues cutáneos al compararla con la DEXA, los autores por su parte, no recomiendan el uso de la bioimpedancia eléctrica para la determinación de la masa grasa por

obtener correlaciones apenas moderadas con la DEXA como método de referencia<sup>22</sup>.

Por otro lado, también se encontró el trabajo de Lozano et. al, en donde los autores plantean que las ecuaciones empleadas en su investigación, incluidas las de Carter y Faulkner no fueron precisas para estimar el %GC en jugadores de fútbol adolescentes, ya que la ecuación desarrollada específica para el fútbol no mostró diferencias ni heterogeneidad en comparación con DXA, sugiriendo el uso de ésta para evaluar el %GC en jugadores de fútbol adolescentes<sup>23</sup>.

## CONCLUSIONES

Ahora bien, los protocolos empleados para ésta investigación se basan en diferentes combinaciones de pliegues cutáneos; el protocolo de Faulkner (1968)<sup>7</sup> ha de utilizar cuatro pliegues localizados en el tronco y en el tren superior (tricipital, subescapular, supraespinal y abdominal), en cambio, el protocolo de estimación de Carter (1982)<sup>15</sup> añade, además de los incluidos en el protocolo de Faulkner (1968), dos pliegues localizados en la extremidad inferior (muslo anterior y pantorrilla medial).

La concordancia de las mediciones obtenidas en la población femenina de acuerdo al análisis de correlación intraclass, el método de concordancia de Bland-Altman y los niveles de concordancia entre las distintas categorías evidencia que el protocolo de Faulkner (1968)<sup>7</sup> y el protocolo de Carter (1982)<sup>15</sup> pueden ser intercambiables. Por su parte, de acuerdo al análisis de correlación intraclass, en donde se evidenció una concordancia buena, un nivel de concordancia bajo y muy bajo entre las categorías y al mismo tiempo diferencias significativas entre ambos protocolos, para la población masculina se recomienda el uso de cada ecuación dentro del grupo específico de donde se desarrolló.

Por último, es importante tener en cuenta que los modelos antropométricos específicos para deportistas se han obtenido con muestras de estos sujetos: la ecuación de Faulkner (1968)<sup>7</sup> se desarrolló a partir de un grupo de nadadores de 18-25 años, mientras que la de Carter (1982)<sup>15</sup> se obtuvo con atletas olímpicos, así, al aplicar modelos predictivos, a excepción para el grupo de mujeres atletas universitarias de competición, deben utilizarse aquellos desarrollados en poblaciones similares, tanto en edad y sexo.

## LIMITACIONES

Finalmente, consideramos necesarios desarrollar más estudios utilizando métodos patrón como el pesaje hidrostático y/o DEXA para identificar los protocolos que realmente se adaptan a atletas universitarios de competición. De la misma forma, hay que enfatizar en el hecho de que los resultados obtenidos en el presente estudio se limitan a nuestra muestra.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece la participación de todos los atletas universitarios mujeres y hombres que decidieron participar en la investigación, así como a la Dirección de Deportes de la Universidad de Carabobo por su colaboración en la logística.

## REFERENCIAS

- Sardinha L. Functional body composition. *Arch Exerc Health Dis*. 2012(3). p.183-187.
- Ortega González JA, Vázquez Tlalolini FE, Vélez Pliego M, Cortés Romero CE, Barrios Espinosa C, Cueto Ameca K, Anaya Arroyo EA, Bilbao Reboledo T. Comparación de los métodos de antropometría clásica e impedancia bioeléctrica a través de la determinación de la composición corporal en jóvenes universitarias. *Nutr. clín. diet. Hosp*. 2018; 38(4). P.164-171
- González-Gross M, Castillo MJ, Moreno L, Nova E, González-Lamuño D, Pérez Llamas F, et al. Alimentación y valoración del estado nutricional de los adolescentes españoles (estudio AVENA). *Nutr Hosp*. 2003; 23(1). p.15-28.
- Aguilar Cordero MJ, González-Jiménez E, García García CJ, García López PA, Álvarez Ferre J, Padilla López CA, et al. Obesidad de una población de escolares de Granada: evaluación de la eficacia de una intervención educativa. *Nutr Hosp*. 2011; 26(3). p. 636-641.
- Tovar M, González J, Martíá C, Schmidt J. Composición corporal en escolares: comparación entre métodos antropométricos simples e impedancia bioeléctrica. *Endocrinol Diabetes Nutr*. 2017; 84. p1-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.endinu.2017.05.011>.
- Durnin JV. WJ. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr*. 1974; 32. p.77-97.
- Faulkner J. Physiology of swimming and diving. In (ed). FH. *Exercise Physiology*. Baltimore: Academic Press. 1968.
- Carter L, Ackland T, Kerr D, Stapff A. Somatotype and size of elite female basketball players. *Journal of Sports Sciences*. 2005; 23. p.1057-1063.
- Siri W. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. In Brozek J HAE. *Techniques for measuring body composition*. Washington DC: National Academy of Sciences. Natural Resources Council.; 1961. p. 223-244.
- Nikolaidis PT. Body mass index and body fat percentage are associated with decreased physical fitness in adolescent and adult female volleyball players. *J Res Med Sci*. 2013; 18. p. 22-26.
- Urra C, Pezoa P, Alvear F, Cruz I, Gómez R, Valenzuela PPacheco J, Cossio M. Concordancia de ecuaciones que predicen el porcentaje de grasa en jóvenes futbolistas. *Nutr. clín. diet. hosp*. 2019; 39(1). P.76-82. DOI: 10.12873/391cossio.
- Martínez-Sanz J, Urdampilleta A. Antropometría y control de peso. *Sport Training Magazine*. 2012; 41. p. 54-57.
- Alvero C, Cabanas M, Herrero de Lucas A, Martínez L, Moreno C, Porta J, et al. Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de consenso del grupo español de cineantropometría de la federación española de medicina del deporte. *Archivos de medicina del deporte*. 2009; 26(131). p. 166-179.
- Stewart A, Marfell-Jones M, Olds T, de Rider H. International protocol for anthropometric assessment. *Portsgndom: ISAK*; 2011.
- Carter L. Body composition of Montreal Olympic athletes. In (ed.) ICL. *Physic Struct of Olympic Athl, Pt.I, Motreal Olympic Games Anthropological Project*. Brasil: Karger; 1982. p. 107-116.
- Lohman T. The use of skinfold to estimate body fatness in children and youth. *JOPERD*; 1987.
- Latour J, Abraira V, Cabello J, López J. Métodos de Investigación en Cardiología (IV). Las Mediciones clínicas en cardiología: validez y errores de medición. *Rev Esp Cardiol*. 1997; 50. p.117-128.
- Ulijaszek S, Kerr D. Anthropometric measurement error and the assessment of nutritional status. *Br J Nutr*. 1999; 82. p.165-177.
- Eston R, Rowlands A, Charlesworth S, Davies a, Hoppitt T. Prediction of DXA-determined whole body fat from skinfolds: importance of including skinfolds from the thigh and calf in young, healthy men and women. *Eur J Clin Nutr*. 2005; 59(5). p.695-702.
- Lohman T. Skinfolds and body density and their relation to body fatness: a review. *Human Biol*. 1981; 53. p.181-225.
- Martin A. An anatomical basis for assessing human body composition: evidence from 25 dissections. In PhD Thesis; Canadá. 1984.
- Drobic Drobic F, Pons Sala V, Galilea Ballarini P, Girsene C, Sant C. Estimación de la masa grasa en deportistas: Técnica antropométrica, densitometría corporal y bioimpedancia. In *Comunicación en posters*; 2012. p.905-908.
- Lozano Berges G, Matute Llorente A, Gómez Bruton A, González Agüero A, Vicente Rodríguez G, Casajús J. Accurate Prediction Equation to Assess Body Fat in Male and Female Adolescent Football Players. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. 2018; p.1-23.

## Evaluation of zinc levels in biological samples of hypertensive patients in Valladolid, Spain

Dueñas Ricaurte, Juan<sup>1</sup>; Ordoñez Araque, Roberto<sup>2,3</sup>; Suarez Varela, María Morales<sup>1</sup>

*1 Unidad de Salud Pública y Sanidad Ambiental, Departamento de Medicina Preventiva, Universidad de Valencia, España.*

*2 Facultad de Salud y Bienestar. Escuela de Nutrición y Dietética. Universidad Iberoamericana del Ecuador.*

*3 Escuela de Gastronomía. Universidad de las Américas, Quito, Ecuador.*

Recibido: 5/febrero/2020. Aceptado: 31/marzo/2020.

### ABSTRACT

**Introduction:** The risk of having heart related diseases, as well as blood vessels located in the brain and kidneys, increases when the person is hypertensive. This pathology requires additional studies for a better understanding and control of its incidence on health.

**Objective:** To evaluate levels of zinc (Zn) in urine and plasma of a representative sample of the population of Valladolid, Spain, in search of alterations of the metabolism of this essential metal caused by hypertension.

**Method.** 1502 serum and urine samples were collected to assess their zinc level in hypertensive and non-hypertensive people varying several characteristics in the population of Valladolid. The concentration of Zn was determined with the technique of mass spectrometry with inductively coupled plasma (ICP-MS).

**Results.** The mean Zn concentration in all biological serum samples was higher and less eliminated in the urine in non-hypertensive patients than hypertensive, untreated and hypertensive patients without treatment without renal damage with 12.83  $\mu\text{mol/L}$  for serum and 2.83  $\mu\text{mol/g}$  creatinine in urine, among the uncontrolled treated hypertensive patients a higher concentration of serum Zn was shown with 12.69  $\mu\text{mol/L}$  and 3.18  $\mu\text{mol/g}$  creatinine in urine than with the group of controlled hypertensive patients.

**Conclusions.** Hypertension alters the distribution of Zn in the body, causing hypertensive individuals to have a lower serum concentration and eliminate more in the urine.

### KEYWORDS

Hypertension, Attention, Zinc.

### INTRODUCTION

Hypertension is the consequence of having high blood pressure, normal systolic/diastolic pressure values are  $\leq 120/80$  mmHg, and values  $\geq 140/90$  mmHg indicate hypertension<sup>1</sup>. Tobacco use, overweight, excessive alcohol intake, sedentary lifestyle, and high salt and fat consumption increase people's risk of suffering high blood pressure<sup>2</sup>.

In Spain, 68 deaths out of every 100,000 are attributed to cardiovascular diseases and diabetes, the prevalence of high blood pressure in adults over 25 years is 27.7% in men and 18.6% in women, 238 deaths per 100,000 people in Europe, and the prevalence of high blood pressure is 33.1% in men and 25.6 % in women<sup>3</sup>.

The essential elements are those absolutely necessary for the metabolic and biochemical processes that occur in the body<sup>4,5</sup>. They participate as components of enzymatic systems being part of enzymes as cofactors or as activators<sup>4</sup>. There are five essential elements that may be related to cardiovascular diseases, these are: Mn, Cr, Cu, Cd and Zn. The imbalances in the internal concentration of these elements may have an influence on the incidence of cardiovascular diseases such as hypertension, experimental evidence indicates that these elements are associated with this type of disease<sup>4</sup>. Other essential elements related to the reduction of cardiovascular disease risk are Ca, Mg, Co, Li, V, Si, and Fe<sup>6</sup>.

### Correspondencia:

Roberto Ordoñez Araque  
roberto.ordonez@udla.edu.ec

Zinc is an essential element of the human body and is present in small quantities. We eat it through food, especially through animal products such as shellfish. Some vegetables may have approximate zinc levels of 2 ppm, and beef, fish and poultry meat approximately 29 ppm<sup>7</sup>. The bioavailability of vegetable zinc is much lower than in animal products<sup>5</sup>.

Zinc is an essential nutrient necessary for the functioning of more than 300 enzymes such as alcohol dehydrogenase, alkaline phosphatase, carbonic anhydrase, leucine aminopeptidase, superoxide dismutases, and DNA and RNA polymerases. Involved in processes such as cell growth and division, in the metabolism of nucleic acids, proteins, carbohydrates, lipids and membranes<sup>7,5</sup>. A very important function of zinc is to maintain the nucleic acid structure of genes with the so-called zinc fingers<sup>7</sup>.

Studies in humans and animals have shown that high blood pressure causes changes in zinc metabolism and affects its distribution among intracellular compartments<sup>8</sup>.

Clinical and laboratory data indicate that zinc participates in the regulation of blood pressure and in the pathogenesis of hypertension. In cases of arterial hypertension the levels of zinc in the serum, lymphocytes and bones decrease, while these increase in the heart, erythrocytes, kidneys, liver, adrenal glands and spleen<sup>9,10</sup>.

Several clinical and experimental studies have confirmed that absorption in the gastrointestinal tract and urinary excretion of zinc increase when there is primary arterial hypertension<sup>11</sup>. If it is assumed that zinc influences blood pressure, then intensified urinary excretion can be a mechanism of pressure regulating response, in this case, an increase in gastrointestinal absorption is a compensation for a zinc deficit, which ends up causing an increase in pressure and activating a regulatory response. The use of blood pressure medications and diuretics also alter the urinary excretion of zinc, reduces its concentration in erythrocytes and increases it in leukocytes<sup>10</sup>.

Zinc plays a double role in the risk of cardiovascular disease because it has been associated with both beneficial and toxic effects<sup>12</sup>.

This research aims to evaluate zinc levels in biological samples of hypertensive and non-hypertensive individuals in Valladolid, Spain.

## METHOD

### *Population studied*

To carry out this study, there was a database of 1502 individuals from the city of Valladolid, Spain, the data were obtained by the Faculty of Biological Sciences of the University of Valencia. The individuals were selected from the coverage area of the Río Hortega University Hospital (214,445 inhabitants). In the first phase of information collection, standard-

ized questionnaires were carried out on a random sample of 20% of the population between 15 and 96 years old, from whom information on cardiovascular risk was collected; and in the second phase, a new questionnaire was sent and interviews and biological samples were scheduled. The number of participants corresponds to a representative sample of the general population. All participants gave their written consent to participate in the study 24 hours before taking blood and urine samples. The population is made up of 50.2% women and 49.8% men, who in 2003 (year the samples were taken) were between 21 and 96 years old.

### *Study procedure*

Serum and urine zinc levels were evaluated in patients who were:

- 1) Hypertensive and non-hypertensive.
- 2) Non-hypertensive and untreated hypertensive patients.
- 3) Non-hypertensive and untreated hypertensive patients without kidney damage.
- 4) Controlled and uncontrolled treated hypertensives

In all cases, in addition to the zinc samples, a series of data were obtained that allow us to analyze other types of variables in the incidence of concentration between groups such as: central obesity, diabetes, kidney damage, hypercholesterolemia, smokers, etc.

OR (Odds Ratio) were calculated for raw and adjusted hypertension based on urine zinc levels.

### *Zinc measurement in biological samples*

The zinc concentration in the biological samples was measured with the inductively coupled plasma mass spectrometry technique (ICP-MS). The equipment used was the Agilent 7500CE ICP-MS. Serum zinc detection limits are 4.22 to 17.34  $\mu\text{mol/L}$ , and urine limits  $<0.08 \mu\text{mol/g}$  creatinine.

### *Statistic analysis*

In order to perform an adequate analysis, the population was stratified into several groups and parametric (ANOVA) and non-parametric (Kruskal-Wallis) tests were used according to the distribution of the variables to determine significant differences between the groups. Binary logistic regressions were performed to determine the risk of hypertension based on predictive variables such as the concentration of zinc in urine, adjusting it for tobacco consumption, age, and sex. The values of  $p < 0.05$  were considered statistically significant. The analyzes were performed using the SPSSv17 software.

### *Ethical aspects*

All procedures were performed in accordance with the principles of the declaration of Helsinki, the study was approved

by the Commission of Ethics in Experimental Research of the University of Valencia (CEIC - CEBA or UVEG when complying with all the provisions of the commission's regulations, Law 14/2007 on Biomedical Research and International Ethical Guidelines-CIOMS, 2002) and by the Headquarters of the Center where the study was conducted, all patients were informed of the objectives to evaluate zinc in biological samples and signed the approval requested.

## RESULTS

### 1) Hypertensive and non-hypertensive.

Of the total of 1502 individuals registered in the database (table 1), 642 have hypertension and 46.3% of them are under treatment (prevalent).

The mean serum zinc concentration of non-hypertensive patients (12.83  $\mu\text{mol/L}$ ) is higher than that of the hypertensive

group (12.47  $\mu\text{mol/L}$ ), although the difference is not statistically significant ( $p > 0.05$ ). The average urine zinc concentration of non-hypertensive patients (2.58  $\mu\text{mol/g}$  creatinine) is lower than that of the hypertensive group (2.83  $\mu\text{mol/g}$  creatinine). The serum/urine concentration ratio helps confirm that hypertensive patients (20.17  $\mu\text{mol/L}$ ) excrete more zinc than non-hypertensive patients (26.01  $\mu\text{mol/L}$ ).

### 2) Non-hypertensive and untreated hypertensive patients.

Excluding hypertensive patients under treatment, it can be seen in table 2 that serum zinc levels remain higher in the non-hypertensive group (12.83  $\mu\text{mol/L}$ ). The concentrations of zinc in urine of both groups are the same but the ratio of serum/urine concentrations indicates that there is a greater urinary excretion in the hypertensive group (21.59  $\mu\text{mol/L}$ ).

**Table 1.** Hypertensive vs. non-hypertensive.

	Hypertension		level p
	No	Yes	
<b>n=1502</b>	<b>860</b>	<b>642</b>	
Hypertensive under treatment %	---	46.3	---
Systolic pressure (mmHg)	118.03 $\pm$ 0.4	147.66 $\pm$ 0.8	<0.001
Diastolic pressure (mmHg)	74.7 $\pm$ 0.3	85.06 $\pm$ 0.4	<0.001
Men %	48.3	52.8	0.045
Age (years)	44.64 $\pm$ 0.6	67.56 $\pm$ 0.6	<0.001
Central obesity %	17.3	47.6	<0.001
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	25.06 $\pm$ 0.1	28.19 $\pm$ 0.2	<0.001
METS (kg/min)	9.23 $\pm$ 0.3	7.40 $\pm$ 0.3	0.030
Serum zinc ( $\mu\text{mol/L}$ )	12.83 $\pm$ 0.1	12.47 $\pm$ 0.1	0.058
Urine zinc ( $\mu\text{mol/g}$ creatinine)	2.58 $\pm$ 0.1	2.83 $\pm$ 0.2	0.143
Zinc Serum/Urine	26.01 $\pm$ 1.8	20.17 $\pm$ 1.5	0.202
Smokers %			<0.001
Non smokers	42.8	52.3	
Smokers	31.4	12	
Former smokers	25.8	35.7	
Cigarettes per day	13.06 $\pm$ 0.4	15.88 $\pm$ 0.7	0.031

Levels are expressed as percentages and means  $\pm$  standard error.

**Table 2.** Non-hypertensive and untreated hypertensive patients.

	Hypertensive Incidents		level p
	No	Yes	
<b>n=1205</b>	<b>860</b>	<b>345</b>	
Systolic pressure (mmHg)	118.03 ± 0.4	149.14 ± 1	<0.001
Diastolic pressure (mmHg)	74.7 ± 0.3	87.34 ± 0.5	<0.001
Men %	48.3	55.1	0.019
Age (years)	44.64 ± 0.6	63.88 ± 0.9	<0.001
Central obesity %	17.3	40.9	<0.001
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	25.06 ± 0.1	27.97 ± 0.2	<0.001
METS (kg/min)	9.23 ± 0.3	7.82 ± 0.4	0.135
Serum zinc (µmol/L)	12.83 ± 0.1	12.43 ± 0.2	0.237
Urine zinc (µmol/g creatinine)	2.58 ± 0.1	2.58 ± 0.1	0.876
Zinc Serum/Urine	26 ± 1.8	21.59 ± 2.2	0.546
Smokers %			<0.001
Non smokers	42.8	49.6	
Smokers	31.4	15	
Former smokers	25.8	35.5	
Cigarettes per day	13.06 ± 0.4	16.98 ± 1.1	0.012

Levels are expressed as percentages and means ± standard error.

### 3) Non-hypertensive and untreated hypertensive patients without kidney damage.

Excluding hypertensive patients under treatment and those with renal damage, it is observed in table 3 that serum zinc levels remain higher in the non-hypertensive group (12.82 µmol/L). The concentrations of zinc in urine of both groups are the same but the ratio of concentrations of zinc serum/urine indicates that there is greater excretion in the hypertensive group (21.74 µmol/L).

### 4) Controlled and uncontrolled treated hypertensives

Comparing the controlled and uncontrolled hypertensive groups (table 4), serum and urine zinc levels are higher in the uncontrolled hypertensive group (12.69 µmol/L and 3.18 µmol/g creatinine respectively), and the ratio of serum/urine zinc concentrations indicate that uncontrolled hypertensive patients (17.93 µmol/L) eliminate more zinc than those controlled (19.42 µmol/L).

### 5) Odds Ratio

Table 5 shows the OR for hypertension based on tobacco habit and zinc levels in urine. The risk of hypertension for smokers is 3.20 times higher than that of non-smokers (95% CI 2,385-4,303). The OR of hypertension for individuals who have zinc concentrations in urine above the median is 0.95 (95% CI 0.741-1.214); adjusted for smoking status increases to 1.04 (95% CI 0.802-1.344); adjusted for age and sex increases to 1.30 (95% CI 0.943-1.778); adjusted for age, sex and smoking status increases to 1.35 (95% CI 0.978-1.865); and adjusted for age, sex, central obesity and smoking status increases to 1.43 (95% CI 1,026-1,982). The more variables we use for adjustment, the ratio of zinc excretion to hypertension is higher.

## DISCUSSION

In this study, zinc levels of a representative sample of the population of Valladolid, Spain were evaluated. The main objective of the investigation was to determine if hypertension



**Table 3.** Non-hypertensive and untreated hypertensive patients without kidney damage.

	Hypertensive incidents without kidney damage		level p
	No	Yes	
n=1150	840	310	
Systolic pressure (mmHg)	118.04 ± 0.4	147.85 ± 0.9	<0.001
Diastolic pressure (mmHg)	74.74 ± 0.3	86.99 ± 0.6	<0.001
Men %	48.8	54.5	0.049
Age (years)	44.63 ± 0.6	63.06 ± 0.9	<0.001
Central obesity %	17.3	38.7	<0.001
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	25.08 ± 0.1	27.85 ± 0.2	<0.001
METS (kg/min)	9.27 ± 0.3	8 ± 0.4	0.186
Serum zinc (µmol/L)	12.82 ± 0.1	12.43 ± 0.2	0.309
Urine zinc (µmol/g creatinine)	2.59 ± 0.1	2.59 ± 0.1	0.883
Zinc Serum/Urine	25.84 ± 1.8	21.74 ± 2.4	0.571
Smokers %			<0.001
Non smokers	42.6	51.1	
Smokers	31.5	14.7	
Former smokers	25.9	34.2	
Cigarettes per day	13.02 ± 0.4	17.22 ± 1.1	0.009

Levels are expressed as percentages and means ± standard error.

can alter the concentrations of this essential metal in the serum and urine of the population studied. In this investigation we observed that although no statistically significant differences were found between the means of the concentrations, individuals with hypertension have decreased serum zinc levels and increased urinary excretion, as in the investigations of several authors<sup>13,14</sup>. Having elevated serum zinc levels is inversely proportional to the prevalence of acute myocardial infarction<sup>15</sup>. This variation has been explained as a mechanism of defense of the organism to reduce the pressure, since there is evidence that the excess zinc caused by a high gastrointestinal absorption, typical of hypertension, can cause an increase in blood pressure<sup>16</sup> which needs to be compensated with increased urinary excretion, but at the same time this alters homeostasis and can cause a deficit that worsens hypertension because it reduces the response of hypotensive factors<sup>17</sup>. These findings suggest that the role of zinc in blood pressure control is not a simple process, but is involved in many systems at different physiological levels<sup>18</sup>.

Other factors that alter zinc levels are age, type 2 diabetes and obesity<sup>19</sup> and since advanced age, diabetes and obesity are characteristic of the hypertensive population, the alterations found cannot only be attributed to the disease<sup>20</sup>. The variation of zinc levels in the body can cause a deficit that increases the probability that obesity, hypertension and type 2 diabetes appear together<sup>21</sup>, this deficit also increases oxidative damage in tissues, especially in the structure and function of endothelial cells<sup>22</sup>, since it is known that zinc acts as a protector against oxidative damage because it is present in enzymes with antioxidant activity such as Zn/Cu SOD that attack free radicals regulating oxidative stress by breaking down superoxide radicals into oxygen and hydrogen peroxide<sup>23,24</sup>.

When we exclude hypertensive patients under treatment and individuals with kidney damage from the analysis to eliminate the effect of diuretic drugs on zinc levels, the differences between serum and urine concentrations of the groups are getting smaller, but the tendency to eliminate More zinc is

**Table 4.** Controlled and uncontrolled treated hypertensives.

	Hypertension		level p
	Controlled	Not controlled	
n=297	105	192	
Systolic pressure (mmHg)	125.09 ± 1	157.37 ± 1.3	<0.001
Diastolic pressure (mmHg)	75.68 ± 0.8	86.12 ± 0.9	<0.001
Men %	60	44.8	0.008
Age (years)	70.92 ± 1.3	72.34 ± 0.9	0.345
Central obesity %	47.1	59.9	0.023
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	27.47 ± 0.4	29 ± 0.3	0.004
METS (kg/min)	6.65 ± 0.5	7.03 ± 0.4	0.544
Serum zinc (µmol/L)	12.2 ± 0.3	12.69 ± 0.2	0.243
Urine zinc (µmol/g creatinine)	3.04 ± 0.6	3.18 ± 0.4	0.833
Zinc Serum/Urine	19.42 ± 3.5	17.93 ± 2.6	0.733
Smokers %			0.044
Non smokers	45.5	60.7	
Smokers	9.9	7.9	
Former smokers	44.6	31.4	
Cigarettes per day	14.78 ± 1.4	14.31 ± 1.4	0.306

Levels are expressed as percentages and means ± standard error.

**Table 5.** OR for hypertension calculated for urine zinc levels over the median.

Model	N	β	Sig.	OR	IC 95%	
Model 1	1037	1.16	<0.001	3.20	2.385	4.303
Model 2	1056	-0.05	0.676	0.95	0.741	1.214
Model 3	1036	0.04	0.776	1.04	0.802	1.344
Model 4	1056	0.26	0.110	1.30	0.943	1.778
Model 5	1036	0.30	0.068	1.35	0.978	1.865

Model 1: raw OR smoker status.

Model 2: raw OR zinc urine.

Model 3: adjusted OR zinc urine + smoking status.

Model 4: adjusted OR zinc urine + age + sex.

Model 5: adjusted OR zinc urine + age + sex + smoking status.

maintained and is reflected in the serum/urine zinc ratio indicator, which is lower for the hypertensive group.

The results found among the controlled and uncontrolled hypertensive groups, although not significant, indicate that individuals with uncontrolled hypertension are removing more zinc than the controlled ones, this may indicate that the loss of zinc is one of the possible causes of lack of control of their disease<sup>25</sup>.

Raw and adjusted OR for hypertension calculated based on urinary excretion allow us to observe that there is a correlative relationship between zinc levels in urine and hypertension, and that excessive zinc removal from the body is another risk factor to consider. Although the increase in blood pressure can be multi-causal and the most well-known risk factors such as age, sex, obesity and tobacco use used in logistic regression adjustments can act as confounding factors, in this case they have managed to clarify that there is a risk of hypertension if it increases urinary zinc excretion, which is consistent with other research where it has been shown that certain factors during hypertension are linked to the high presence of zinc in different organs of the body<sup>26</sup>.

The loss of homeostasis varies the intracellular and extracellular levels of this essential trace element for the functioning of the organism, damaging structures, favoring oxidative damage processes that cause accelerated aging and altering physiological functions that consequently end up raising blood pressure<sup>27,15</sup>. As several investigations suggest the role of zinc in the regulation of blood pressure is very complex and multilevel, so both an excess or a deficit can be a cause and effect of hypertension, so it is important to maintain the balance of this essential metal in the organism<sup>28,29</sup>.

According to different investigations, alterations in zinc levels are due to the sum of several factors such as sex, age, and the presence of diseases such as hypertension, diabetes, asthma and obesity<sup>30,19,31</sup>. For this reason, it is necessary to continue investigating the variations in zinc levels for each of the factors that can affect it.

In the same way as zinc, the balance of other essential elements can be altered by factors such as age, the presence of diseases or exposure to pollutants such as tobacco, so it is also important to investigate the variation of the levels of these elements depending on exposure to air pollutants, heavy metal waters or other toxic substances, or food grown in areas of contaminated soils, in order to better understand how they affect not only intrinsic factors of individuals but environmental factors.

## CONCLUSIONS

Finally, it is concluded that hypertension alters the distribution of zinc in the body causing hypertensive individuals to have a lower concentration in serum and eliminate more in

the urine, this as the body's defense mechanism to regulate blood pressure. There are other factors such as age, sex, and the presence of diseases such as obesity and type 2 diabetes that also affect serum and urine zinc levels, although the data obtained did not show significant differences between the results. a clear trend in the relationship of hypertension and different factors with zinc levels.

## REFERENCES

- Vidal-Petiot E, Ford I, Greenlaw N, Ferrari R, Fox KM, Tardif J-C, et al. Cardiovascular event rates and mortality according to achieved systolic and diastolic blood pressure in patients with stable coronary artery disease: an international cohort study. *Lancet*. 2016; 388(10056):2142–52. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)31326-5
- Failoc-Rojas V, Valladares-Garrido M, Vilela-Estrada M, Bacilio-Peña D, Vilchez-Cornejo J, Inga-Mayta N, et al. Asociación entre percepción de consumo de sal e hipertensión arterial en pobladores peruanos. *Nutr Clin y Diet Hosp*. 2019;39(2):104–10. DOI: 10.12873/392failoc
- Menéndez E, Delgado E, Fernández-Vega F, Prieto M, Bordiú E, Calle A, et al. Prevalence, Diagnosis, Treatment, and Control of Hypertension in Spain. Results of the diabetes Study. *Rev Española Cardiol*. 2016;69(6):572–8. DOI: 10.1016/j.rec.2015.11.034
- Ma Y-Q, Mei W-H, Yin P, Yang X-H, Rastegar SK, Yan J-D. Prevalence of Hypertension in Chinese Cities: A Meta-Analysis of Published Studies. *Baradaran HR, editor. PLoS One*. 2013;8(3):e58302. DOI: 10.1371/journal.pone.0058302
- OMS | Estadísticas Sanitarias Mundiales 2012. WHO. 2015; Available from: [http://www.who.int/gho/publications/world\\_health\\_statistics/2012/es/](http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2012/es/)
- Palmeira Dos Santos T, Barros Da Silva D, Monteiro Franco T, Ribeiro Dos Santos V, De Mendonça J, Dos Santos J, et al. Lipodystrophy and the relationship with cardiovascular risk factors and metabolic syndrome in HIV-infected patients. *Nutr Clin y Diet Hosp*. 2017;37(2):12–20. DOI: 10.12873/372palmeira
- Gregory PJ, Wahbi A, Adu-Gyamfi J, Heiling M, Gruber R, Joy EJM, et al. Approaches to reduce zinc and iron deficits in food systems. *Glob Food Sec*. 2017;15:1–10. DOI: 10.1016/j.gfs.2017.03.003
- Olechnowicz J, Tinkov A, Skalny A, Suliburska J. Zinc status is associated with inflammation, oxidative stress, lipid, and glucose metabolism. *J Physiol Sci*. 2018;68(1):19-31. DOI: 10.1007/s12576-017-0571-7
- Yu X, Huang L, Zhao J, Wang Z, Yao W, Wu X, et al. The Relationship between Serum Zinc Level and Heart Failure: A Meta-Analysis. *Biomed Res Int*. 2018;2018:2739014. DOI: 10.1155/2018/2739014
- Suliburska J, Skrypnik K, Szulińska M, Kupisz J, Markuszewski L, Bogdański P. Diuretics, ca-antagonists, and angiotensin-converting enzyme inhibitors affect zinc status in hypertensive patients on monotherapy: A randomized trial. *Nutrients*. 2018;10(9). DOI: 10.3390/nu10091284
- Zhang T, Chang X, Liu W, Li X, Wang F, Huang L, et al. Comparison of sodium, potassium, calcium, magnesium, zinc, copper and

- iron concentrations of elements in 24-h urine and spot urine in hypertensive patients with healthy renal function. *J Trace Elem Med Biol.* 2017;44:104–8. DOI: 10.1016/j.jtemb.2017.06.006
12. Escobedo M, Barrado E, Alonso C, Marugán J. Estudio comparativo entre la espectrofotometría de absorción atómica de llama y el método colorimétrico en el estado del zinc sérico. *Nutr Clin y Diet Hosp.* 2018;38(2):128–33. DOI: 10.12873/382escobedo
13. Freitas E, Cunha A, Aquino S, Pedrosa L, Lima S, Lima J, et al. Zinc status biomarkers and cardiometabolic risk factors in metabolic syndrome: A case control study. *Nutrients.* 2017;9(2). DOI: 10.3390/nu9020175
14. Al-Timimi D, Sulieman D, Hussen K. Zinc Status in Type 2 Diabetic Patients: Relation to the Progression of Diabetic Nephropathy. *J Clin Diagnostic Res.* 2014;8(11):CC08. DOI: 10.7860/JCDR/2014/10090.5082
15. Huang L, Teng T, Zhao J, Bian B, Yao W, Yu X, et al. The Relationship Between Serum Zinc Levels, Cardiac Markers and the Risk of Acute Myocardial Infarction by Zinc Quartiles. *Hear Lung Circ.* 2018;27(1):66–72. DOI: 10.1016/j.hlc.2017.01.02
16. Suliburska J, Skrypnik K, Szulińska M, Kupsz J, Bogdański P. Effect of hypotensive therapy combined with modified diet or zinc supplementation on biochemical parameters and mineral status in hypertensive patients. *J Trace Elem Med Biol.* 2018;47:140–8. DOI: 10.1016/j.jtemb.2018.02.016
17. Lim Y-H, Han C, Bae S, Hong Y-C. Modulation of blood pressure in response to low ambient temperature: The role of DNA methylation of zinc finger genes. *Environ Res.* 2017;153:106–11. DOI: 10.1016/j.envres.2016.11.019
18. Williams C, Mistry M, Cheriyan A, Williams J, Naraine M, Ellis C, et al. Zinc deficiency induces hypertension by promoting renal Na<sup>+</sup> reabsorption. *Am J Physiol - Ren Physiol.* 2019;316(4):F646–53. DOI: 10.1152/ajprenal.00487
19. Perez AM, Rojas P, Carrasco F, Basfi-fer K, Perez-Bravo F, Codoceo J, et al. Association between zinc nutritional status and glycemic control in individuals with well-controlled type-2 diabetes. *J Trace Elem Med Biol.* 2018;50:560–565. DOI: 10.1016/j.jtemb.2018.03.019
20. Fingeret M, Marques-Vidal P, Vollenweider P. Incidence of type 2 diabetes, hypertension, and dyslipidemia in metabolically healthy obese and non-obese. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2018;28(10):1036–1044. DOI: 10.1016/j.numecd.2018.06.011.
21. Silva E, Freitas E, Silva I, Cavalho G, Soares J, Lima J, et al. Avaliação do status de zinco considerando diferentes combinações de componentes na síndrome metabólica - Dialnet. *Nutr Clin y Diet Hosp.* 2018;38(4):189–95. DOI: 10.12873/384karine
22. Cortese-Krott MM, Kulakov L, Opländer C, Kolb-Bachofen V, Kröncke K-D, Suschek C V. Zinc regulates iNOS-derived nitric oxide formation in endothelial cells. *Redox Biol.* 2014;2:945–54. DOI: 10.1016/j.redox.2014.06.011
23. Ighodaro O, Akinloye O. First line defence antioxidants-superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT) and glutathione peroxidase (GPX): Their fundamental role in the entire antioxidant defence grid. *Alexandria J Med.* 2018;54(4):287–93. DOI: 10.1016/j.ajme.2017.09.001
24. Katerji M, Filippova M, Duerksen-Hughes P. Approaches and Methods to Measure Oxidative Stress in Clinical Samples: Research Applications in the Cancer Field. *Oxid Med Cell Longev.* 2019;2019:1–29. DOI: 10.1155/2019/1279250
25. Gammoh, N. Z., & Rink, L. Zinc in infection and inflammation. *Nutrients.* 2017;9(6), 624. DOI: 10.3390/nu9060624
26. Choi S, Liu X, Pan Z. Zinc deficiency and cellular oxidative stress: Prognostic implications in cardiovascular diseases review-article. *Acta Pharmacol Sin.* 2018;39(7)1120–1132. DOI: 10.1038/aps.2018.25
27. Maywald M, Rink L. Zinc homeostasis and immunosenescence. *J Trace Elem Med Biol.* 2015;29:24–30. DOI: 10.1016/j.jtemb.2014.06.003
28. Eshak ES, Iso H, Yamagishi K, Maruyama K, Umesawa M, Tamakoshi A. Associations between copper and zinc intakes from diet and mortality from cardiovascular disease in a large population-based prospective cohort study. *J Nutr Biochem.* 2018;56:126–32. DOI: 10.1016/j.jnutbio.2018.02.008
29. Sandstead HH, Freeland-Graves JH. Dietary phytate, zinc and hidden zinc deficiency. *J Trace Elem Med Biol.* 2014;28(4):414–7. DOI: 10.1016/j.jtemb.2014.08.011
30. Muñoz K, García E, Vargas C, Gómez S, Márquez L, Rodríguez J. Determinación de los niveles de zinc urinarios en gestantes de bajo nivel socioeconómico del municipio de Baranoa del departamento del Atlántico. *Nutr clínica y dietética Hosp.* 2018;4(38):148–53. DOI: 10.12873/384muñoz
31. Yousef AM, Elmorsy E. Serum zinc level in bronchial asthma. *Egypt J Chest Dis Tuberc.* 2017;66(1):1–4. DOI: 10.1016/j.ejcdt.2016.10.009.

## Effect of exercise intensity on the hepcidin response

Dominguez, Raúl<sup>1</sup>; Vicente-Campos, Davinia<sup>2</sup>; Iglesias López, María Teresa<sup>2</sup>; Renguea, Alina<sup>2</sup>; Pérez, Margarita<sup>3</sup>; López Chicharro, José<sup>4</sup>

1 Universidad Alfonso X. Villanueva de la Cañada. Madrid. Spain.

2 Universidad Francisco de Vitoria. 28223 Madrid. Spain.

3 Universidad Europea de Madrid. 28023 Madrid.

4 Grupo FEBIO. Universidad Complutense de Madrid. 28043 Madrid.

Recibido: 4/marzo/2020. Aceptado: 30/marzo/2020.

### ABSTRACT

**Introduction:** The sympathetic nervous system modulates many metabolic and hormonal responses to exercise. It is not well known its influence on serum levels of peptide hormone hepcidin, a key iron metabolism regulator, during exercise.

**Material and methods:** This study examined the effects of exercise intensity on the hepcidin response and treated to relate catecholamine and hepcidin responses to exercise. Fifteen trained cyclists and triathletes undertook a maximal stress test on a cycle ergometer followed by two different intensity tests (moderate and high) in random order. The two tests consisted of 30 min of exercise at an intensity 10% lower than that corresponding to the ventilatory threshold (VT) (30-MI) or the respiratory compensation point (RCP) (30-HI).

**Results and discussion:** Despite higher norepinephrine levels detected after the 30-MI test versus baseline ( $p < 0.01$ ) and after the 30-HI test versus 30-MI ( $p < 0.01$ ), the hepcidin response was unmodified by the intensity of exercise.

**Conclusion:** Given we were unable to relate the hepcidin response to an exercise known to elicit high sympathetic-adrenal activity, our findings suggest that exercise intensity, and by extension the sympathetic activation, does not modulate the hepcidin response to exercise.

### Correspondencia:

Davinia Vicente-Campos  
d.vicente.prof@ufv.es

### KEYWORDS

Hepcidin, iron, norepinephrine, exercise intensity.

### INTRODUCTION

Iron plays an important role as cofactor in mitochondrial energy production, also participates in DNA synthesis and carries out a beneficial prooxidative role<sup>1</sup>. Low body-iron stores have been linked to reduced hemoglobin concentrations, red cell volumes and myoglobin levels<sup>2</sup> limiting the organism's oxygen transport capacity. Reduced oxygen supply to tissues will have detrimental effects on an individual's work capacity and athletic performance<sup>3,1</sup>. Iron is absorbed by enterocytes, but only about 5-25% of the dietetic iron is typically absorbed<sup>4</sup> and most of the body's iron stores consist of iron that is recycled by macrophages in the spleen and liver from senescent red blood cells<sup>5</sup>. Hepcidin secreted by hepatocytes<sup>6</sup> is a major player in regulating systemic iron homeostasis; is encoded by the HAMP gene, whose product is an 80 amino acid-long prehormone. The concentration of circulating hepcidin is determined by the liver<sup>7</sup>. Reduced iron absorption in the duodenum and also impairs iron release from macrophages and the liver by blocking the cell membrane transporter protein ferroprotein<sup>8</sup>. The hepcidin-ferroprotein axis is thus the main feedback mechanism that maintains serum iron levels within a narrow physiological range<sup>9</sup>. Hepcidin expression is regulated by iron signals, erythropoiesis, and inflammation; during inflammation, high plasma hepcidin levels are induced via the IL (interleukin)-6/STAT3 pathway. Increased hepcidin expression represents a hallmark of some anemias<sup>7</sup>.

Iron deficiency is frequently diagnosed among athletes, particularly those trained in endurance sports (Beard and

Tobin 2000); 11% in men and 35% in women<sup>10</sup>. A priority for exercise physiologists and physicians is that adequate blood iron levels should be maintained<sup>11,12</sup>. Recent research also suggests that altered iron metabolism in athletes may be caused by detrimental effects on the hepcidin regulatory mechanism<sup>13,14</sup>. Few studies have examined the effects of exercise intensity on hepcidin. Most prior work has focused on the hepcidin response to a single exercise stimulus<sup>15,16,17,13,18</sup> and transient increases in urinary or serum hepcidin concentrations after one or two bouts of exercise<sup>16,17,19,20</sup>. Elevations in serum hepcidin levels have been observed approximately three hours after exercise<sup>21,16,13,18</sup> reported that low-intensity submaximal concentric exercise did not modulate serum or urinary hepcidin concentrations. Inflammatory cytokines and possibly pro-inflammatory cytokines<sup>22,23</sup> constitute an important signaling pathway regulating hepcidin expression; elevated levels of such cytokines lead to the increased production of hepcidin (Ma et al. 2013). Exercise increases circulating IL-6 levels, and that peak levels are attained immediately after exercise<sup>24,25</sup>. Plasma concentrations of circulating norepinephrine (NE) reflect the degree of overall sympathetic system activation and are dependent on exercise intensity. During acute incremental exercise, blood catecholamine concentrations rise with increasing exercise intensity, and a marked increase known as the catecholamine threshold is produced at exercise intensities above those triggering the transition from aerobic to anaerobic metabolism<sup>26,27</sup>. Sympathoadrenal hormone secretion has been positive correlated between circulating IL-6 levels and NE. Interactions between cytokines and neuroendocrine hormones are likely involved in the physiological response to exercise<sup>28</sup>.

No study has examined the factors involved in the physiological response to different intensity exercise. We hypothesized that if increased sympathetic activity is an important mediator of the IL-6 response to exercise, greater sympathetic outflow, as reflected peripherally by NE release, should precede in time and correlate in incremental amounts with a heightened hepcidin secretory response to exercise.

The present study was therefore designed to identify the relationship between relative exercise intensity and the hepcidin response to exercise and to try to relate sympathetic and hepcidin responses to exercise.

## METHODS

### Subjects

Participants were 15 male, trained cyclists and triathletes (age  $31.7 \pm 2.6$  yr; body mass  $72.4 \pm 1.6$  kg; BMI  $23.2 \pm 0.4$  kg/m<sup>2</sup>; height  $1.77 \pm 0.01$  m) recruited from an amateur team. The study protocol fulfilled the tenets of the Helsinki Declaration and was approved by the Review Board of the Universidad Francisco de Vitoria. Written informed consent

was obtained from each subject. All the participants were healthy, and it was checked they had had no signs of infection in the 4 weeks prior to the study. Subjects were also instructed to not take substances known to affect iron metabolism over the 2 weeks leading up to the tests.

### Experimental overview

Before the study, subjects were given a detailed description of the whole procedure. Participants attended three laboratory-based testing sessions, each separated by 4 days. No structured exercise was performed during the 24 h before each testing session. Due to diurnal variations in serum hepcidin concentrations, all laboratory tests sessions were carried out in the morning. The participants also refrained from caffeine and alcohol consumption 36 h before each session. The first session included a graded exercise test to determine everyone's cycling VO<sub>2</sub> max, maximal power output (Wmax), maximal heart rate (HRmax), ventilatory threshold (VT) and respiratory compensation point (RCP). This was followed by two testing sessions conducted in a randomized, counterbalanced order:

- 30-min moderate-intensity continuous cycling at a workload (W) 10% lower than that corresponding to the ventilatory threshold (W-VT) (30-MI).
- 30-min high-intensity continuous cycling at a W 10% lower than that corresponding to the respiratory compensation point (W-RCP) (30-HI).

Sessions were started at 9 a.m. after a 12 h fast. After recording body mass, subjects sat quietly for 10 min before a baseline blood sample was obtained. Each test was performed under comfortable laboratory conditions ( $22.6 \pm 0.4^\circ\text{C}$  and  $49.1\% \pm 1.9\%$  relative humidity). Water (300 ml volumes) was consumed ad libitum during each trial (Sim et al. 2013).

### VO<sub>2</sub> max assessment

All subjects performed a maximal stress test on a cycle ergometer. Test duration was 8-12 min and workload were set according to the subject's training level. The test protocol on the ergometer (Ergometrics 900; Ergo-line; Barcelona, Spain) was a ramp performed until exhaustion starting at 0 W, and increasing the workload by 25 W/min, while pedaling cadence was kept constant between 70 and 80 rpm. In all cases, the test was ended: 1) if pedaling cadence could not be maintained at least at 65 rpm; 2) at volitional exhaustion; or 3) when the test termination criteria described in the AHA/ACC guidelines (Gibbons et al. 2002) had been met. Gas-exchange data were collected throughout the test using a breath-by-breath metabolic system (ZAN 600 USB CPX, Messgeräte Gmbit, Germany). Maximal oxygen uptake (VO<sub>2</sub> max) was considered to have been reached if two of

the following occurred: a plateau in  $VO_2$  despite an increased speed; a respiratory exchange ratio (RER)  $\geq 1.10$ ; a heart rate within 10 beats of the age-predicted maximum ( $220 - \text{age}$ ); or volitional fatigue (Esco et al. 2010). During the tests, heart rate (HR) was constantly monitored via a 12-lead electrocardiogram.

Ventilatory threshold (VT) was recorded when there was an increase in the ventilatory equivalent for oxygen ( $VE/VO_2$ ) with no increase in the ventilatory equivalent for carbon dioxide ( $VE/VCO_2$ ) and departure from linearity of  $VE$ , whereas the respiratory compensation point (RCP) was defined as an increase in both  $VE/VO_2$  and  $VE/VCO_2$  (Davis 1985). VT and RCP were visually detected by two independent experienced observers. If there was disagreement, the opinion of a third investigator was sought. This non-mathematical method to detect both VT and RCP during a cycle ergometer ramp protocol has been successfully used in several studies conducted at our laboratory<sup>29</sup>.

### **Steady state tests**

**30-MI and 30-HI tests.** The 30-MI and 30-HI tests consisted of 30 min continuous cycling at a workload 10% lower than that corresponding to the VT or RCP, respectively. The trials included a 10-min warm-up at 70% VT. Pedaling cadence was kept stable at 70 to 80 rpm. HR was measured using a polar HR monitor (Polar RS 200, Finland), and the rating of perceived exertion (RPE) was scored by each subject using Borg's scale (6 = *no exertion* to 20 = *maximal exertion*). Before the warm-up and immediately upon completion of the 30-min test, venous blood was collected.

### **Blood collection and analysis**

Participants were instructed to lie down for at least 5 min and an indwelling venous cannula was then inserted into a forearm vein for blood collection into two 8.5-ml SST II gel Vacutainers (BD, PL6 7BP, UK) containing an anticoagulant (EDTAK2). Blood samples were obtained at rest and immediately after completing each test. After collection, the blood was left to clot for 60 min at room temperature and then centrifuged at 3,000 rpm for 10 min at 10°C. The serum supernatant was divided into 1-ml aliquots and stored at -20 °C until analysis.

### **Lactate**

Blood lactate concentrations were determined before and after the steady state tests (30-MI and 30-HI) using an electroenzymatic analyzer (YSI 1500; Yellow Springs Instruments, Yellow Springs, Ohio, USA). This determination was performed on 25  $\mu$ l samples of venous blood obtained from a fingertip.

### **Hematological variables**

Iron and ferritin levels were measured using the guanine/ferrozine method and an immunoturbidometric method, respectively. A COULTER® LH 750 Hematology Analyzer (Beckman-Coulter, USA) was used to determine red blood cells (RBC) ( $10^6 \mu\text{L}$ ), reticulocytes (%), mean corpuscular volume (MCV) (fL), hematocrit (%) (Hct), hemoglobin (g/dL) (Hb), mean corpuscular hemoglobin (MCH) (pg) and mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC) (g/dL).

### **Hepcidin**

Serum hepcidin concentrations were determined before and after the steady state tests using commercial enzyme immunoassay kits (Demeditec Diagnostic GmbH, Germany) based on the principle of competitive binding. In brief, microtiter wells are coated with a polyclonal antibody directed towards an antigenic site on the pro-hepcidin molecule. Endogenous pro-hepcidin in a sample competes with a pro-hepcidin-biotin conjugate for binding to the coated antibody. After incubation, the unbound conjugate is washed away. The amount of remaining bound biotin conjugate is inversely proportional to the concentration of pro-hepcidin in the sample and this concentration is given by the intensity of color produced after the addition of a substrate solution.

### **Catecholamines**

Norepinephrine concentrations were determined before and after the steady state tests using a commercial enzyme immunoassay kit (Demeditec Diagnostic GmbH, Germany). Briefly, is extracted from a plasma sample using a cis-diol-specific affinity gel. The competitive ELISA kit uses an antigen that is bound to the solid phase of the microtiter plate. The modified standards, controls, and samples and solid phase-bound analytes compete for a fixed number of antiserum binding sites. Free antigen and free antigen-antiserum complexes are removed by washing. The antibody bound to the solid phase is detected by an anti-rabbit IgG-peroxidase conjugate using TMB as a substrate. Norepinephrine in a sample is then quantified using an absorbance curve prepared using known standard concentrations.

### **Statistical analysis**

Statistical tests were performed using the SPSS statistics 22. Data normality was tested using the Shapiro-Wilks test. Time effects were determined through ANOVA with Greenhouse-Geisser correction. Paired within-subject comparisons were performed among the time points baseline, 30-MI and 30-HI. Relationships between variables were analyzed using Pearson's product moment correlations. Significance was set at 0.05.

## RESULTS

All participants completed the study. No adverse events were reported.

### Graded exercise test

Variables recorded in the stress tests performed in each subject at maximal effort are provided in Table 1.

### Hematological and biochemical variables

The hematological and biochemical variables determined in the venous blood samples are provided in Table 2. All values were within the range of clinical normality.

**Table 1.** Variables recorded in the graded exercise test.

Variable	Mean ± SD
VO <sub>2</sub> max (ml/kg/min)	62.20 ± 5.94
Wmax (w)	418.67 ± 48.97
HR max (bpm)	179.40 ± 9.22
% VO <sub>2</sub> máx-VT (%)	61.98 ± 7.48
W-VT (w)	230.00 ± 43.55
HR-VT (bpm)	134.40 ± 9.93
%VO <sub>2</sub> max-RCP (%)	84.94 ± 4.90
W-RCP (w)	334.07 ± 40.47
HR-RCP(bpm)	162.47 ± 9.61

Data are expressed as mean ± SD. VO<sub>2</sub>max: maximal oxygen consumption, HR: Heart rate, W: wátios; VO<sub>2</sub>: oxygen consumption; VT: ventilatory threshold; RCP: respiratory compensation point; W-VT: wátios reached at ventilatory threshold; HR-VT: heart rate at ventilatory threshold; W-RCP: wátios reached at respiratory compensation point; HR-RCP: heart rate at respiratory compensation point.

### 30-MI and 30-HI tests

The exercise and blood variables recorded with the subject at rest and after the 30-MI or 30-HI tests are shown in Table 3 and Figure 1. Higher values of all the variables examined in response to the 30-HI test compared to the 30-MI test ( $p < 0.01$ ) except hepcidin ( $p > 0.05$ ). Norepinephrine concentrations after the 30-MI test were significantly higher than baseline concentrations ( $p < 0.1$ ). Baseline and post 30-MI test hepcidin levels failed to vary significantly ( $p > 0.05$ ) and were in line with reference normal clinical levels<sup>30</sup>.

No significant correlation ( $r = 0.04$ ,  $p > .05$ ) was observed between NE and hepcidin responses to the tests.

**Table 2.** Baseline hematological and biochemical variables. Data are expressed as mean ± SD.

Variable	Mean ± SD
RBC (x10 <sup>6</sup> / µL)	5.35 ± 0.41
Reticulocytes (%)	0.82 ± 0.29
MCV (fL)	230.00 ± 43.55
Hemoglobin (g/dL)	15.81 ± 1.16
MCH (pg)	27.71 ± 2.94
HCHC (g/dL)	34.83 ± 0.84
Hematocrit (%)	45.35 ± 2.92
Serum ferritin (ng/mL)	125.06 ± 81.86
Serum iron (µg/dL)	86.39 ± 33.85

Data are expressed as mean ± SD. RBC: red blood cells; MCV: mean corpuscular volume; MCH: mean corpuscular hemoglobin; MCHC: mean corpuscular hemoglobin concentration.

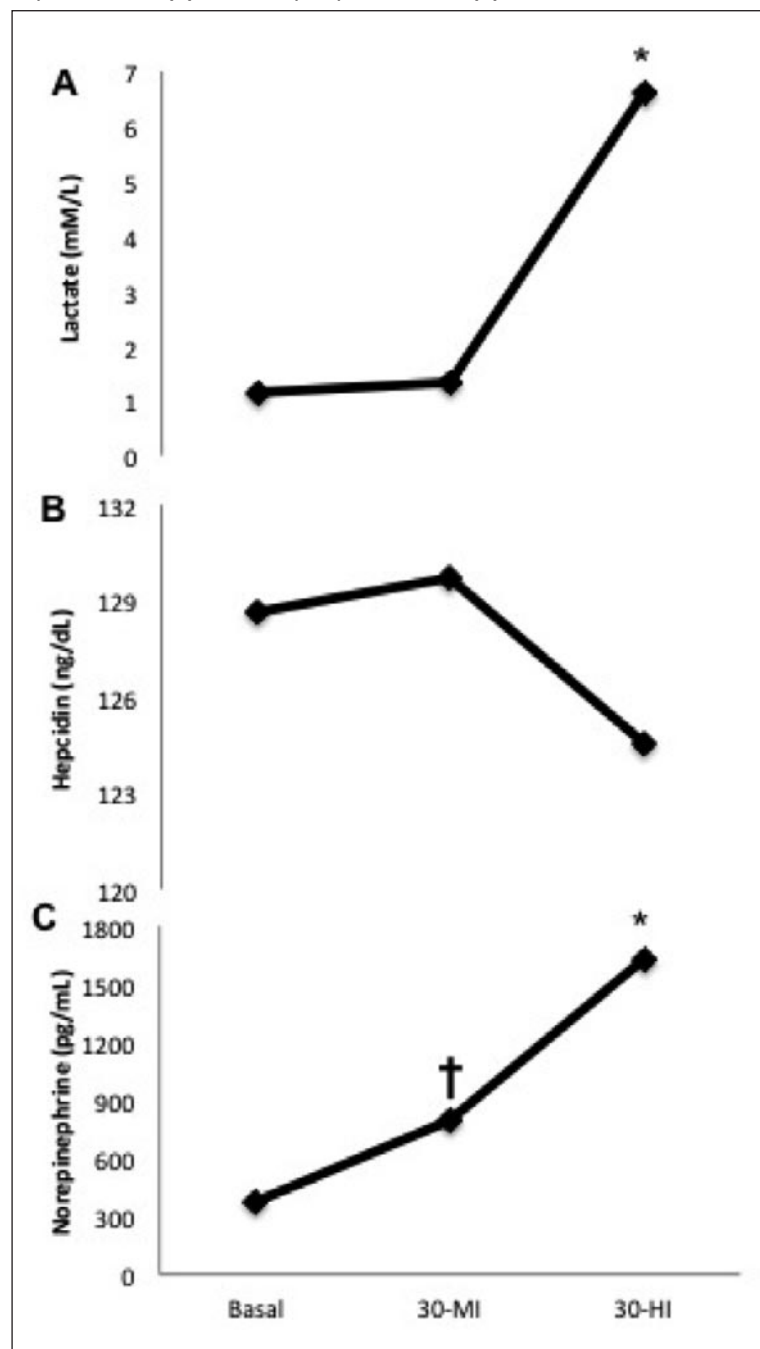
**Table 3.** Exercise and blood variables recorded at baseline and following each of the 30- MI and 30-HI tests. Data are expressed as mean ± SD.

Variable	Basal	30-MI	30-HI
Power output (w)		205.33 ± 40.06	299.33* ± 37.50
Lactate (mM/L)	1.15 ± 0.29	1.34 ± 0.47	6.61* ± 2.94
Herat rate (bpm)		131.73 ± 11.92	169.07* ± 11.23
RPE		12.93 ± 1.49	16.43* ± 1.60
Hepcididin (ng/dL)	128.66 ± 46.15	129.73 ± 42.07	124.55 ± 42.19
Norepinephrine (pg/mL)	367.22 ± 196.75	794.47† ± 292.15	1622.07* ± 452.80

Data are expressed as mean ± SD. RPE: rating of perceived exertion. \* Significant difference for 30 HI versus 30-MI ( $p < 0.01$ ); † Significant difference for 30-MI versus baseline ( $p < 0.01$ ).



**Figure 1.** The effect of 30 minutes at two different intensities of exercise: moderate intensity (30-MI) and high intensity (30-IH) on lactate levels (A), hepcidin levels (B) and norepinephrine levels (C).



\* Significant difference for 30 HI versus 30-MI ( $p < 0.01$ ); † Significant difference for 30-MI versus baseline ( $p < 0.01$ ).

## DISCUSSION

In response to an increasing intensity of exercise, serum concentrations of most hormones rise. Whereby once the intensity of exercise exceeds that triggering the aerobic-anaerobic transition or lactate threshold, the rate of increasing hor-

more concentrations intensifies. The main finding of our study was that serum hepcidin concentrations failed to vary in response to high-intensity aerobic exercise related to marked sympathetic-adrenal axis activity. This study is the first to examine the acute phase hepcidin response to an intensity of exercise that induces increased sympathetic-adrenal activity, as confirmed by plasma norepinephrine levels. Quantifying the hepcidin response to exercise is important since this hormone plays a vital role in the homeostatic regulation of iron. A submaximal endurance ergocycle exercise test performed by individuals showing normal iron and ferritin levels did not affect serum hepcidin concentrations as an immediate response to high-intensity aerobic exercise as observed by<sup>18</sup>. A submaximal cycling test did not cause significant increases in IL-6 or hepcidin levels, probably because of the low intensity of the exercise performed. Muscle iron demands are not sufficiently augmented to induce changes in the metabolic cascade of iron regulation despite conditions of sympathetic-adrenal activation, which does not seem to directly affect the regulation of hepcidin synthesis by liver cells. Hojmann<sup>31</sup> reported that a protease-dependent release of IL-6 was initiated by lactate production, linking training intensity and lactate production to IL-6 release during strenuous exercise. Was observed<sup>32</sup> no difference between the trials; so endurance exercise at lower running velocity in hypoxic conditions resulted in similar post-exercise hepcidin elevations as higher running velocity in normoxic conditions.

We find inflammation-related regulation, iron-mediated regulation, erythropoietic activity-driven regulation and a mandatory signaling pathway<sup>33</sup>. IL-6 is produced in large amounts in contracting skeletal muscles and is released to the circulation. Hepcidin biosynthesis is stimulated by IL-6<sup>34</sup>. Interestingly, correlational relationships between the levels of plasma NE and plasma IL-6 during exercise have been reported. Skeletal muscles and immune cells express large amounts of  $\beta$ -adrenergic receptors, which are physiologically stimulated by high-intensity exercise<sup>13</sup>. During exercise, plasma epinephrine and norepinephrine levels are elevated, especially at intensities exceeding the aerobic-anaerobic transition or lactate threshold<sup>35</sup> (Schneider et al., 2000), and a catecholamine threshold has even been defined<sup>36</sup>. The intensity of the 30-HI test performed in our study exceeded that corresponding to the previously determined lactate threshold, and although we did not examine the IL-6 response, other authors have correlated elevated plasma catecholamine levels with increased circulating IL-6 levels as a response to high-intensity exercise. As reported<sup>37</sup> there was a

significant ( $p < 0.05$ ) increase in hepcidin and interleukin-6 following intense cycling intervals in the participants.

Strenuous exercise raises inflammatory cytokine and acute-phase protein levels (Hoffman-Goetz and Pedersen 1994) and is often used as a model to investigate the acute-phase response. The effect that strenuous exercise has on serum and urine levels of hepcidin has been scarcely addressed. Roecker et al.<sup>38</sup> were the first to detect increased urinary hepcidin clearance after running a marathon. Peeling et al.<sup>21</sup> showed that a 60-min period of high-intensity running (85-90% HRpeak) in moderately endurance-trained participants with serum ferritin levels  $>35 \mu\text{g/L}$  led to increased circulating levels of IL-6 (6.9 times) and iron (1.3 times) immediately postexercise. Urine hepcidin levels were significantly increased over time when compared with prerun levels (1.7–3.1 times greater) at 3 h postexercise, but no acute urinary hepcidin response was produced immediately after exercise termination. These results were later reproduced by the same investigators in running sessions of 10 km at 70-80%  $\text{VO}_2$  max or interval sessions consisting of 10 x 1000 m at 90-95%  $\text{VO}_2$  max, with no effects detected of the type of running surface (asphalt vs grass)<sup>21</sup>. These data of Peeling et al.<sup>21</sup> are consistent with the hepcidin time-course<sup>39</sup>, who showed that postexercise hepcidin levels were significantly elevated 3 h after the IL-6 peak, with the highest mean values occurring at 6 h post run.

Robson-Ansley et al.<sup>17</sup> reported significantly increased serum hepcidin levels at the end of a 5 km run, preceded by 120 min of exercise performed at a relative intensity of 60%  $\text{VO}_2$  max. Sim et al.<sup>19</sup> observed significant hepcidin increases in response to a cycle ergometry exercise of 120 min of duration performed at 75%  $\text{VO}_2$  max.

Recent studies have demonstrated that physical activity causes an increase in the hepcidin response, with peak hormone levels attained at 3 h postexercise<sup>40,16,41,13</sup>. Our findings indicate that exercise intensity is not a key factor affecting hepcidin production during exercise, at least in the more acute phase of exercise. Consistent with this finding, Newlin et al.<sup>16</sup> showed that if exercise intensity is kept constant but duration extended, postexercise hepcidin responses are exacerbated and female participants performed one of two exercise trials, a 60- or a 120-min run at 65%  $\text{VO}_2$  max. Hepcidin levels were significantly elevated 3 h postexercise in both trials but were significantly higher (by  $\sim 200\%$ ) after the 120-min run. Sandström et al.<sup>42</sup> reported that there was no difference in the occurrence iron deficiency or iron deficiency anaemia and an increase in serum hepcidin in a large group of female athletes was detected and the elevated hepcidin levels may affect the iron balance of the athletes.

Domínguez et al. (2014) reported that hepcidin response to exercise seems to be dependent on a minimum intensity of exercise ( $\sim 65\%$   $\text{VO}_2$  max), with maximal levels of the hor-

mones recorded in response to intensities approaching  $\text{VO}_2$  max (90%-95%  $\text{VO}_2$  max).

Although the mechanisms regulating the hepcidin response to moderate- and high-intensity remain unclear, the results of the different studies seem to incriminate in this response changes in iron metabolism and/or the requirements of tissues induced by exercise more than direct  $\beta$ -adrenergic actions on the liver cell.

## PERSPECTIVES

Iron deficiency is common among athletes, particularly those involved in endurance sports. We tried to link increased serum hepcidin to the intensity of exercise since such a link would have useful implications for training intensity recommendations for athletes with chronically low iron levels. Unfortunately, we were unable to detect an acute hepcidin response related to the intensity of the training session. We provide direction for future studies designed to clarify the effects of the intensity and duration of aerobic resistance training in an effort to gain a greater understanding of the mechanisms involved in the development of anemia in athletes, especially endurance athletes.

## CONCLUSION

Continuous high-intensity exercise eliciting substantial sympathetic-adrenal activity does not lead to increased serum hepcidin concentrations as an acute response. Accordingly, we were unable to correlate serum norepinephrine and hepcidin levels during the exercise test performed by the study participants.

## REFERENCE LIST

1. Murray-Kolb LE, Beard JL. Iron treatment normalizes cognitive functioning in young women. *The American Journal of Clinical Nutrition* [Internet]. 2007 Mar 1 [cited 2019 Jun 13];85(3):778–87. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17344500>.
2. Suedekum NA, Dimeff RJ. Iron and the athlete. *Current sports medicine reports* [Internet]. 2005 Aug [cited 2020 Apr 21];4(4):199–202. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16004828>.
3. Ponikowski P, van Veldhuisen DJ, Comin-Colet J, Ertl G, Komajda M, Mareev V, et al. Rationale and design of the CONFIRM-HF study: a double-blind, randomized, placebo-controlled study to assess the effects of intravenous ferric carboxymaltose on functional capacity in patients with chronic heart failure and iron deficiency. *ESC Heart Failure*. 2014;1(1):52–8.
4. Roughead ZK, Hunt JR. Adaptation in iron absorption: iron supplementation reduces nonheme-iron but not heme-iron absorption from food. *The American Journal of Clinical Nutrition* [Internet]. 2000 Oct 1 [cited 2019 Jun 13];72(4):982–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11010941>.

5. Ganz T. Macrophages and Systemic Iron Homeostasis. *Journal of Innate Immunity* [Internet]. 2012 [cited 2019 Jun 12];4(5-6):446-53. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22441209>
6. Zhao N, Zhang A-S, Enns CA. Iron regulation by hepcidin. *Journal of Clinical Investigation* [Internet]. 2013 Jun 3 [cited 2019 Jun 13];123(6):2337-43. Available from: <http://www.jci.org/articles/view/67225>
7. Muckenthaler MU, Rivella S, Hentze MW, Galy B. A Red Carpet for Iron Metabolism. Vol. 168, *Cell*. 2017.
8. Preza GC, Pinon R, Ganz T, Nemeth E. Cellular Catabolism of the Iron-Regulatory Peptide Hormone Hepcidin. Rouault T, editor. *PLoS ONE* [Internet]. 2013 Mar 11 [cited 2019 Jun 12];8(3):e58934. Available from: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0058934>
9. Shanmugam NKN, Cherayil BJ. Serum-induced up-regulation of hepcidin expression involves the bone morphogenetic protein signaling pathway. *Biochemical and Biophysical Research Communications* [Internet]. 2013 Nov 15 [cited 2019 Jun 13];441(2):383-6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24157792>
10. Di Santolo M, Stel G, Banfi G, Gonano F, Cauci S. Anemia and iron status in young fertile non-professional female athletes. *European Journal of Applied Physiology* [Internet]. 2008 Apr 19 [cited 2019 Jun 12];102(6):703-9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18092176>
11. Deruisseau KC, Roberts LM, Kushnick MR, Evans AM, Austin K, Haymes EM. Iron Status of Young Males and Females Performing Weight-Training Exercise. *Med Sci Sports Exerc* [Internet]. 2004 [cited 2019 Jun 12];36(2):241-8. Available from: <http://www.acsm-msse.org>
12. Shaskey DJ, Green GA. *Sports Haematology*. *Sports Medicine* [Internet]. 2000 Jan [cited 2019 Jun 13];29(1):27-38. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10688281>
13. Peeling P. Exercise as a mediator of hepcidin activity in athletes. *European Journal of Applied Physiology* [Internet]. 2010 Nov 10 [cited 2019 Jun 13];110(5):877-83. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20697906>
14. Liu Y-Q, Chang Y-Z, Zhao B, Wang H-T, Duan X-L. Does Hepatic Hepcidin Play an Important Role in Exercise-Associated Anemia in Rats? are with the College of Physical Education [Internet]. Vol. 21, *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. 2011 [cited 2019 Jun 13]. Available from: <https://pdfs.semanticscholar.org/39cc/c70773c4f6e6c8c6d19b89d8053ac75214be.pdf>
15. Antosiewicz J, Kaczor JJ, Kasprowicz K, Laskowski R, Kujach S, Luszczuk M, et al. Repeated "all out" interval exercise causes an increase in serum hepcidin concentration in both trained and untrained men. *Cellular Immunology*. 2013 May;283(1-2):12-7.
16. Newlin MK, Williams S, McNamara T, Tjalsma H, Swinkels DW, Haymes EM. The effects of acute exercise bouts on hepcidin in women. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism* [Internet]. 2012 Apr [cited 2019 Jun 13];22(2):79-88. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22349362>
17. Robson-Ansley P, Walshe I, Ward D. The effect of carbohydrate ingestion on plasma interleukin-6, hepcidin and iron concentrations following prolonged exercise. *Cytokine* [Internet]. 2011 Feb [cited 2019 Jun 13];53(2):196-200. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21095135>
18. Troadec M-B, Lainé F, Daniel V, Rochcongar P, Ropert M, Cabillic F, et al. Daily regulation of serum and urinary hepcidin is not influenced by submaximal cycling exercise in humans with normal iron metabolism. *European Journal of Applied Physiology* [Internet]. 2009 Jun 21 [cited 2019 Jun 13];106(3):435-43. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19306018>
19. McCormick R, Moretti D, McKay AKA, Laarakkers CM, Vanswelm R, Trinder D, et al. The Impact of Morning versus Afternoon Exercise on Iron Absorption in Athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2019;51(10).
20. Sim M, Dawson B, Landers G, Swinkels DW, Tjalsma H, Trinder D, et al. Effect of exercise modality and intensity on post-exercise interleukin-6 and hepcidin levels. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism* [Internet]. 2013 Apr [cited 2020 Apr 21];23(2):178-86. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23070801>
21. Sim M, Dawson B, Landers G, Swinkels DW, Tjalsma H, Trinder D, et al. Effect of exercise modality and intensity on post-exercise interleukin-6 and hepcidin levels. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism* [Internet]. 2013 Apr [cited 2019 Jun 13];23(2):178-86. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23070801>
22. Besson-Fournier C, Latour C, Kautz L, Bertrand J, Ganz T, Roth M-P, et al. Induction of activin B by inflammatory stimuli up-regulates expression of the iron-regulatory peptide hepcidin through Smad1/5/8 signaling. *Blood* [Internet]. 2012 Jul 12 [cited 2019 Jun 12];120(2):431-9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22611157>
23. Ganz T, Nemeth E. Hepcidin and iron homeostasis. Vol. 1823, *Biochimica et Biophysica Acta - Molecular Cell Research*. 2012. p. 1434-43.
24. Sim M, Garvican-Lewis LA, Cox GR, Govus A, McKay AKA, Stellingwerff T, et al. Iron considerations for the athlete: a narrative review. Vol. 119, *European Journal of Applied Physiology*. 2019.
25. Peeling P, Dawson B, Goodman C, Landers G, Trinder D. Athletic induced iron deficiency: new insights into the role of inflammation, cytokines and hormones. *European Journal of Applied Physiology* [Internet]. 2008 Jul 26 [cited 2019 Jun 13];103(4):381-91. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18365240>
26. Heffernan KS, Lefferts WK, Yoon ES, Park SH, Lee YH, Jae SY. Carotid artery reactivity during sympathetic activation following acute resistance exercise. *Clinical autonomic research : official journal of the Clinical Autonomic Research Society* [Internet]. 2017 Dec 1 [cited 2020 Apr 21];27(6):417-21. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29052078>
27. Schneider D, McGuiggin M, Kamimori G. A Comparison of the Blood Lactate and Plasma Catecholamine Thresholds in Untrained

- Male Subjects. *International Journal of Sports Medicine* [Internet]. 1992 Nov 14 [cited 2019 Jun 13];13(08):562–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1487337>
28. Rhind SG, Castellani JW, Brenner IKM, Shephard RJ, Zamecnik J, Montain SJ, et al. Intracellular monocyte and serum cytokine expression is modulated by exhausting exercise and cold exposure. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology* [Internet]. 2001 Jul [cited 2019 Jun 13];281(1):R66–75. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11404280>
  29. Chicharro JL, Carvajal A, Pardo J, Pérez M, Lucía A. Physiological parameters determined at OBLA vs. a fixed heart rate of 175 beats x min<sup>-1</sup> in an incremental test performed by amateur and professional cyclists. *The Japanese journal of physiology* [Internet]. 1999 Feb [cited 2019 Jun 12];49(1):63–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10219110>
  30. Galesloot TE, Vermeulen SH, Geurts-Moespot AJ, Klaver SM, Kroot JJ, Van Tienoven D, et al. Serum hepcidin: Reference ranges and biochemical correlates in the general population. *Blood*. 2011 Jun 23;117(25).
  31. Hojman P, Brolin C, Nørgaard-Christensen N, Dethlefsen C, Lauenborg B, Olsen CK, et al. IL-6 release from muscles during exercise is stimulated by lactate-dependent protease activity. *American journal of physiology Endocrinology and Metabolism*. 2019;316(5).
  32. Goto K, Sumi D, Kojima C, Ishibashi A. Post-exercise serum hepcidin levels were unaffected by hypoxic exposure during prolonged exercise sessions. Zagatto A, editor. *PLOS ONE* [Internet]. 2017 Aug 22 [cited 2019 Jun 26];12(8):e0183629. Available from: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0183629>
  33. Weizer-Stern O, Adamsky K, Amoriglio N, Levin C, Koren A, Breuer W, et al. Downregulation of hepcidin and haemojuvelin expression in the hepatocyte cell-line HepG2 induced by thalassaemic sera. *British Journal of Haematology* [Internet]. 2006 Oct [cited 2019 Jun 13];135(1):129–38. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16939499>
  34. Nemeth E, Rivera S, Gabayan V, Keller C, Taudorf S, Pedersen BK, et al. IL-6 mediates hypoferrremia of inflammation by inducing the synthesis of the iron regulatory hormone hepcidin. *Journal of Clinical Investigation* [Internet]. 2004 May 1 [cited 2019 Jun 13];113(9):1271–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15124018>
  35. Schneider DA, McLellan TM, Gass GC. Plasma catecholamine and blood lactate responses to incremental arm and leg exercise. *Medicine and science in sports and exercise* [Internet]. 2000 Mar [cited 2019 Jun 13];32(3):608–13. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10731002>
  36. Agarwal SK, Marshall GD. Beta-adrenergic modulation of human type-1/type-2 cytokine balance. *The Journal of allergy and clinical immunology* [Internet]. 2000 Jan 1 [cited 2019 Jun 12];105(1 Pt 1):91–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10629458>
  37. Dahlquist DT, Stellingwerff T, Dieter BP, McKenzie DC, Koehle MS. Effects of macro- And micronutrients on exercise-induced hepcidin response in highly trained endurance athletes. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*. 2017;42(10).
  38. Roecker L, Meier-Buttermilch R, Brechtel L, Nemeth E, Ganz T. Iron-regulatory protein hepcidin is increased in female athletes after a marathon. *European Journal of Applied Physiology* [Internet]. 2005 Dec 26 [cited 2019 Jun 13];95(5–6):569–71. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16249921>
  39. Kemna EHJM, Kartikasari AER, van Tits LJH, Pickkers P, Tjalsma H, Swinkels DW. Regulation of hepcidin: insights from biochemical analyses on human serum samples. *Blood cells, molecules & diseases* [Internet]. 2008 [cited 2019 Jun 13];40(3):339–46. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18023212>
  40. Peeling P, Dawson B, Goodman C, Landers G, Wiegerinck ET, Swinkels DW, et al. Effects of exercise on hepcidin response and iron metabolism during recovery. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism* [Internet]. 2009 Dec [cited 2019 Jun 13];19(6):583–97. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20175428>
  41. Sim M, Dawson B, Landers G, Wiegerinck ET, Swinkels DW, Townsend M-A, et al. The effects of carbohydrate ingestion during endurance running on post-exercise inflammation and hepcidin levels. *European Journal of Applied Physiology* [Internet]. 2012 May 16 [cited 2019 Jun 13];112(5):1889–98. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21922263>
  42. Sandström G, Rödger S, Jacobsson S, Nelson D, Börjesson M. Increased Level of Serum Hepcidin in Female Adolescent Athletes. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2018;28(2).

## **Estudo randomizado de intervenção com dieta hiperproteica vs dieta de alto teor de carboidrato em idosas com excesso de peso submetidas a treino de força**

### **Randomized intervention study with high protein vs. high carbohydrate diet in overweight older women undergoing strength training**

Diniz Araujo, Maria Lucia<sup>1</sup>; Lima Barreto, Clarissa da Costa<sup>2</sup>; Ferreira Lima, Crístenes Oliveira de Melo<sup>3</sup>; Vagner Marcelino, José<sup>4</sup>; Diniz, Alcides da Silva<sup>1</sup>; Cabral, Poliana Coelho<sup>1</sup>; Costa, André dos Santos<sup>1</sup>

1 Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

2 Hospital Universitário Oswaldo Cruz/Universidade de Pernambuco.

3 Centro Universitário dos Guararapes.

4 Instituto de Desenvolvimento Educacional, Pernambuco, Brasil.

Recibido: 22/enero/2020. Aceptado: 12/marzo/2020.

#### **RESUMO**

**Introdução:** Estudos sugerem que dietas hipocalóricas ricas em proteínas podem ser mais eficazes na perda de peso e de gordura corporal do que dietas hipocalóricas com quantidades normais de proteínas.

**Objetivo:** Avaliar o impacto de intervenções dietéticas isocalóricas com modificações nas quantidades de proteínas e carboidratos sobre o peso e a composição corporal de idosas.

**Métodos:** 25 mulheres idosas com excesso de peso (índice de massa corporal > 25Kg/m<sup>2</sup>) foram submetidas a treino de força e dietas com redução de 300Kcal, modificações nas quantidades de proteínas (1,8g/Kg/dia x 1,0g/Kg/dia) e carboidratos (2,0g/Kg/dia x 3,0g/Kg/dia) e quantidades similares de lipídios e fibras durante oito semanas.

**Resultados:** O grupo carboidrato apresentou uma perda ponderal clinicamente significativa comparado ao grupo controle (-2,5±2,3 x -0,4 ±2,1 p=0,086). Quanto à perda de gordura corporal, os grupos carboidrato e proteína apresentaram valores superiores ao dobro do grupo controle, com diferen-

cial clínico importante, principalmente entre os grupos controle e carboidrato (714±1701 x -2061±2297).

**Discussão:** Apesar de alguns estudos relatarem os efeitos benéficos de uma dieta rica em proteína no emagrecimento, como saciedade e maior efeito termogênico induzido pela dieta, no presente estudo, a restrição calórica foi mais importante do que a manipulação na quantidade dos macronutrientes.

**Conclusão:** A dieta hipocalórica com padrões diferentes de ingestão de proteínas parece não ser superior à simples restrição calórica na perda de peso e mudança de composição corporal.

#### **PALAVRAS-CHAVE**

Emagrecimento. Excesso de peso. Composição corporal. Dieta Rica em Proteína.

#### **ABSTRACT**

**Introduction:** Studies suggest that low protein calorie diets may be more effective in losing weight and body fat than low calorie diets with normal amounts of protein.

**Objective:** To evaluate the impact of isocaloric dietary interventions with changes in the amounts of proteins and carbohydrates on the weight and body composition of elderly women.

#### **Correspondencia:**

Maria Lucia Diniz Araujo  
mldinizaraujo@hotmail.com

**Methods:** 25 elderly women with excess weight (body mass index > 25 kg / m<sup>2</sup>) were submitted to strength training and diets with a reduction of 300 kcal, changes in the amounts of proteins (1.8 g / kg / day x 1.0 g / Kg / day) and carbohydrates (2.0g / kg / day x 3.0g / kg / day) and similar amounts of lipids and fibers for eight weeks.

**Results:** The carbohydrate group had a clinically significant weight loss compared to the control group (-2.5 ± 2.3 x -0.4 ± 2.1 p = 0.086). As for the loss of body fat, the carbohydrate and protein groups showed values higher than twice the control group, with an important clinical differential, especially between the control and carbohydrate groups (714 ± 1701 x -2061 ± 2297).

**Discussion:** Although some studies report the beneficial effects of a protein-rich diet on weight loss, such as satiety and a greater thermogenic effect induced by the diet, in the present study, caloric restriction was more important than manipulation in the amount of macronutrients.

**Conclusion:** The low-calorie diet with different patterns of protein intake does not seem to be superior to the simple caloric restriction in weight loss and changes in body composition.

## KEY WORDS

Weight loss. Overweight. Body Composition. High Protein Diet.

## INTRODUÇÃO

Modificações da composição corporal podem ocorrer durante o processo de envelhecimento, sendo caracterizadas pelo declínio de massa muscular e aumento de gordura corporal. Além de tais alterações, ocorre a redução do gasto energético basal, que pode resultar em excesso de peso<sup>1</sup>.

Dentro desse contexto, alguns estudos têm buscado investigar estratégias nutricionais a fim de minimizar os efeitos negativos dessas alterações corporais e tem apontado que dietas restritivas com alto teor de proteínas têm sido eficazes em reduzir gordura corporal e atenuar a perda de massa muscular durante a perda de peso<sup>2,3</sup>.

O presente estudo teve como objetivo avaliar o impacto de uma intervenção com dieta hiperproteica comparada com uma dieta com alto teor de carboidrato, ambas com restrição de 300Kcal, sobre o peso e a composição corporal de idosas submetidas a treinamento de força.

## MÉTODOS

Foi realizado um ensaio clínico aleatorizado, controlado, envolvendo 25 mulheres idosas (idade ≥ 60 anos) portadoras de excesso de peso (Índice de massa corporal ≥ 25kg/m<sup>2</sup>)<sup>4</sup> du-

rante oito semanas. As participantes foram alocadas em três grupos por randomização: grupo controle (GC), grupo proteína (GP) e o grupo carboidrato (GCH). Todos os grupos foram submetidos a um programa de treinamento resistido por oito semanas.

Para a descrição da composição corporal foi utilizada a técnica da Absorciometria dos Raios X de Dupla Energia (equipamento GE, Lunar, Prodigy, Estados Unidos).

As dietas tiveram redução de 300Kcal e quantidades equivalentes de fibras e lipídios. O GP teve ingestão de 1,8g de proteína/Kg de peso atual/dia e 2,0g de carboidratos/Kg/dia, o GCH, 1,0g de proteína/Kg de peso atual/dia e 3,0g de carboidrato/Kg de peso atual/dia e o GC manteve seu hábito alimentar de rotina. Foi realizado acompanhamento semanal para avaliar a adesão às dietas.

As variáveis contínuas foram testadas segundo a normalidade da distribuição pelo teste de Kolmogorov-Smirnov e como todas apresentaram distribuição normal foram descritas sobre a forma de média e desvio padrão. Na comparação das diferenças entre os grupos foi utilizada a análise de Variância e o teste t – Student. Em todas as análises adotou-se um nível de significância de p < 0,05, sendo considerado como limítrofe, valores de p entre 0,05 a 0,10. Além dos testes de significância estatística foi calculado a medida do tamanho do efeito e para interpretação foram utilizados os pontos de corte de Cohen<sup>5</sup> e Rosenthal<sup>6</sup>: < 0,19 insignificante; 0,20-0,49 pequeno; 0,50-0,79 médio; 0,80-1,29 grande e > 1,30 muito grande.

## RESULTADOS

As vinte e cinco idosas recrutadas finalizaram as oito semanas de intervenção. Na tabela 1, encontram-se descritas as características de idade, antropométricas, composição corporal e ingestão alimentar das idosas avaliadas no estudo, não tendo sido evidenciada diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

Na tabela 2, encontram-se descritos os resultados de peso e de composição corporal das idosas após a intervenção. Não foi evidenciado diferencial estatisticamente significativo entre os grupos. No entanto, verificam-se resultados clínicos significativos com relação à perda de peso e de gordura corporal, chegando a valores de p limítrofes na comparação dos GC com o GCH em relação à perda ponderal (-0,4 ± 2,1 x -2,5 ± 2,3 p=0,086). Além disso, nessa comparação o tamanho do efeito foi de 1,0.

Quanto à perda de gordura corporal, os GCH e GP apresentaram valores superiores ao dobro do GC, com diferencial clínico importante, principalmente entre o GC e o GCH, com tamanho do efeito de 0,7 (-714 ± 1701 x -2061 ± 2297) respectivamente.

**Tabela 1.** Características no baseline das 25 idosas com excesso de peso que completaram dois meses de intervenção com treinamento de força e manipulação dietética. Recife, 2018.

GRUPOS				
Variáveis	GC (n=7)	GP (n=9)	GCH(n=9)	P*
Idade (anos)	64,0 ± 2,2	66,2 ± 5,2	64,0 ± 5,0	0,503
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	33,5 ± 8,6	29,9 ± 6,3	32,4 ± 6,5	0,627
Gordura (%)	45,6 ± 5,2	43,7 ± 4,8	49,3 ± 5,5	0,091
Massa Magra (%)	54,4 ± 5,2	56,3 ± 4,8	50,7 ± 5,4	0,086
Calorias (Kcal)	1435 ± 447	1587 ± 401	1679 ± 508	0,735
Proteínas (g)	56 ± 13	76 ± 21	70 ± 18	0,174
Carboidratos (g)	227 ± 94	179 ± 40	229 ± 57	0,258
Lipídios (g)	35 ± 16	59 ± 22	64 ± 23	0,098

GC = grupo controle GP= grupo proteína e GCH = grupo carboidrato

**Tabela 2.** Resultados no peso e na composição corporal de 25 idosas com excesso de peso que completaram dois meses de intervenção com treinamento de força e manipulação dietética. Recife, 2018.

GRUPOS				
Variáveis	GC (n=7)	GP (n=9)	t	P*
Peso (Kg)	-0,4 ± 2,1	-1,4 ± 2,6	0,4	0,420
Gordura (g)	-714 ± 1701	-1677 ± 1846	0,5	0,403
Massa Magra (g)	422 ± 1221	163 ± 985	0,2	0,645
Variáveis	GC (n=7)	GP (n=9)		
Peso (Kg)	-0,4 ± 2,1	-2,5 ± 2,3	1,0	0,086
Gordura (g)	-714 ± 1701	-2061 ± 2297	0,7	0,743
Massa Magra (g)	422 ± 1221	-215 ± 1271	0,5	0,329
Variáveis	GC (n=7)	GP (n=9)		
Peso (Kg)	-1,4 ± 2,6	-2,5 ± 2,3	0,4	0,382
Gordura (g)	-1677 ± 1846	-2061 ± 2297	0,2	0,701
Massa Magra (g)	163 ± 985	-215 ± 1271	0,3	0,497

GC = Grupo Controle GP = Grupo proteína e GCH = Grupo carboidrato.

t = Tamanho do efeito \*Teste t de Student.

## DISCUSSÃO

No presente estudo, foi avaliada a eficácia de uma intervenção com dieta rica em proteína comparada com uma dieta com alto teor de carboidrato, ambas com a mesma restrição calórica e quantidades similares de gorduras e fibras, sobre o peso e a composição corporal de idosas submetidas a treinamento de força. Não houve diferença estatística na perda de peso e mudança de composição corporal entre os grupos, apesar de terem sido observados resultados clínicos relevantes com relação à perda de peso e de gordura corporal. De fato, apesar do valor de *p* mostrar a significância estatística do estudo, ele não revela nada sobre a importância clínica dos resultados. Além disso, é menos provável obter um valor de *p* significativo em amostras pequenas, daí a importância de se utilizar o tamanho do efeito<sup>7</sup>.

Em relação à perda de peso, o GCH obteve a maior perda comparado com os demais grupos. Apesar de não apresentar valores estatisticamente significantes, foi evidenciada uma tendência (*p*=0,086) e resultados clinicamente importantes, principalmente entre os GCH e GC. É importante ressaltar que os GCH e GP obtiveram maior perda comparada ao GC, mostrando o poder da restrição calórica.

No estudo conduzido por Campbell e Meckling<sup>8</sup>, 54 mulheres adultas com excesso de peso foram alocadas em três grupos com restrição calórica de 30% do valor energético total, alteração nas quantidades de carboidratos e proteínas da dieta, assim como prática de treino de força três vezes na semana durante doze semanas. Os grupos foram divididos em baixa ingestão proteica (0,63g de proteína/Kg/dia), média (0,82g de proteína/Kg/dia) e elevada (1,15g de proteína/Kg/dia). No final das doze semanas, todos os grupos obtiveram perda de peso, mas sem diferença significativa entre eles, sendo, assim como no presente estudo, observada a importância da restrição calórica na perda de peso.

Contradizendo os achados deste estudo e de Campbell e Meckling<sup>8</sup>, um estudo conduzido com sessenta e cinco mulheres adultas e com sobrepeso no período pós-parto (um mês após o parto), uma dieta com maior teor de proteína (25g a mais) foi mais eficaz em reduzir o peso ao longo de 6 meses quando comparada à uma dieta com a mesma quantidade de calorias, mas com maior teor de carboidratos e menor de proteínas<sup>9</sup>.

No que se refere à perda de gordura corporal, o GCH também obteve a maior perda comparado aos demais grupos. Comparando a perda entre o GCH e o GP, não houve diferença estatística nem clínica. Contudo, apesar de não apresentar valores estatisticamente significantes, observam-se resultados clinicamente importantes entre os GCH e GC (tamanho do efeito de 0,7). Observa-se também a importância da restrição calórica na perda de gordura corporal, visto que os grupos que reduziram sua ingestão obtiveram maiores perdas. Contudo, é importante salientar o efeito do exercício

físico, visto que o GC também apresentou certa redução de gordura.

Tang et al<sup>10</sup> avaliaram a eficácia de duas intervenções dietéticas com restrição isocalórica de 750Kcal em 43 homens adultos com excesso de peso durante doze semanas. Os participantes foram randomizados em grupos com elevada ingestão proteica (1,4g de proteína/Kg/dia) e ingestão proteica normal (0,8g de proteína/Kg/dia), tendo sido ofertado 50% e 60% de carboidratos, respectivamente e 25% de lipídios para ambos os grupos. O grupo que ingeriu maior quantidade de proteína apresentou menor perda de massa magra, mas a perda de peso e de gordura foi similar entre os grupos, reforçando a importância da restrição calórica.

Em uma intervenção realizada com 72 adultos e idosos com excesso de peso, durante 6 meses, foi observado que não houve diferença entre a perda de peso e de gordura corporal entre os grupos. Os grupos foram submetidos a restrições isocalóricas e as quantidades de macronutrientes (proteína:carboidrato:lipídio) foram modificadas para 30:35:35 e 60:35:5. Contrastando com os demais estudos, neste a modificação ocorreu com as quantidades de proteínas e lipídios, tendo sido mantida a mesma ingestão de carboidratos entre os grupos. Mais uma vez a restrição calórica foi superior à manipulação nas quantidades de macronutrientes em relação à perda de peso e de gordura corporal<sup>11</sup>.

Logland et al<sup>2</sup> avaliaram a eficácia de uma restrição calórica com elevado teor de proteína na mudança de composição corporal em 40 homens adultos com excesso de peso submetidos a sessões de treinamento seis vezes por semana. Após 4 semanas, observou-se que o grupo com maior ingestão proteica (2,4g de proteína/Kg/dia – 35% de proteína; 50% de carboidrato e 15% de lipídio) obteve maior ganho de massa magra e perda de gordura corporal quando comparado ao grupo com menor ingestão proteica (1,2g/Kg/dia – 15% de proteína; 50% de carboidrato e 35% de lipídio). Não houve diferença na perda de peso entre os grupos. Neste estudo, observou-se que a manipulação nas quantidades dos macronutrientes foi mais eficaz do que a restrição calórica na perda de gordura corporal.

Apesar de haver relatos dos efeitos benéficos de uma dieta rica em proteína na perda de peso e de gordura corporal, como saciedade e maior efeito termogênico induzido pela dieta<sup>12</sup>, no presente estudo, a restrição calórica foi mais importante do que a manipulação na quantidade dos macronutrientes.

Reforçando os achados do presente estudo, Yannakoulia et al<sup>13</sup> e Thom and Lean<sup>14</sup> enfatizam, assim como Schwingshackl and Hoffmann<sup>15</sup>, em sua metanálise, a importância da restrição calórica e não da manipulação dos macronutrientes, com aumento na quantidade de proteínas, na perda de peso e modificação da composição corporal.



O estudo apresentou como principal limitação o seguimento das recomendações de ingestão proteica pelo GP, visto que, no Nordeste do Brasil, há uma tendência para maior consumo de produtos regionais ricos em carboidratos (cereais, raízes e tubérculos), principalmente entre indivíduos idosos. Contudo, apesar das suas limitações, é um dos poucos estudos que avaliou intervenções dietéticas com modificações nas quantidades de proteínas e carboidratos para o emagrecimento em mulheres idosas com excesso de peso.

## CONCLUSÃO

Em conclusão, este estudo demonstrou que em idosas submetidas a treinamento resistido e restrição calórica por oito semanas, a dieta prescritiva com padrões diferentes de ingestão de proteínas parece não ser superior à simples restrição calórica na perda de peso e mudança de composição corporal.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Souza CST, Roediger MA, Silva MLN, Marucci MFN. Nutrição em Gerontologia. In: Tratado de Alimentação, Nutrição & Dietoterapia. 3o ed São Paulo: Payá; 2016. p. 455–84.
2. Longland TM, Oikawa SY, Mitchell CJ, Devries MC, Phillips SM. Higher compared with lower dietary protein during an energy deficit combined with intense exercise promotes greater lean mass gain and fat mass loss: a randomized trial. *Am J Clin Nutr*. 2016;103(3):738–46.
3. Pasiakos SM, Cao JJ, Margolis LM, Sauter ER, Whigham LD, McClung JP, Rood JC, Carbone JW, Combs GF Jr, Young AJ. Effects of high-protein diets on fat-free mass and muscle protein synthesis following weight loss: a randomized controlled trial. *FASEB J*. 2013;27:3837–47.
4. Organização Mundial da Saúde. El estado físico: uso e interpretación de La antropometría. Ginebra: Comité de Expertos de la OMS; 1995. (OMS. Informes Técnicos- 854).
5. Cohen J. Statistical power analysis for The behavioral Sciences. 2o ed. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates; 1988.
6. Rosenthal JA. Qualitative descriptors of strength of association and effect size. *J Soc Serv Res*. 1996;21(4):37–59.
7. Berben L, Sereika SM, Engberg S. Effect size estimation: methods and examples. *Int J Nurs Stud*. 2012;49(8):1039–47.
8. Campbell DD, Meckling KA. Effect of the protein: carbohydrate ratio in hypoenergetic diets on metabolic syndrome risk factors in exercising overweight and obese women. *Br J Nutr*. 2012;108(9):1658–71.
9. Castro MBT, Cunha DB, Araujo MC, Bezerra IN, Adegboye ARA, Kac G, et al. High protein diet promotes body weight loss among Brazilian postpartum women. *Matern Child Nutr*. 2019;15(3):e12746.
10. Tang M, Armstrong CL, Leidy HJ, Campbell WW. Normal vs. high-protein weight loss diets in men: effects on body composition and indices of metabolic syndrome. *Obesity*. 2013;21(3):E204–10.
11. Soenen S, Martens EA, Hochstenbach-Waelen A, Lemmens SG, Westerterp-Plantenga MS. Normal protein intake is required for body weight loss and weight maintenance, and elevated protein intake for additional preservation of resting energy expenditure and fat free mass. *J Nutr*. 2013;143(5):591–6.
12. Westerterp-Plantenga MS, Lemmens SG, Westerterp KR. Dietary protein—its role in satiety, energetics, weight loss and health. *Br J Nutr*. 2012;108(S2):S105–12.
13. Yannakoulia M, Poulimeneas D, Mamalaki E, Anastasiou CA. Dietary modifications for weight loss and weight loss maintenance. *Metabolism*. 2019;92:153–62.
14. Thom G, Lean M. Is there an optimal diet for weight management and metabolic health? *Gastroenterology* 2017;152:1739–1751.
15. <Schwingshackl L, Hoffmann G. Comparison of effects of long-term low-fat vs high-fat diets on blood lipid levels in overweight or obese patients: a systematic review and meta-analysis. *J Acad Nutr Diet*. 2013;113(12):1640–61.

## CARACTERÍSTICAS

Es la publicación científica oficial de la Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación (SEDCA). La Revista publica trabajos en español, portugués e inglés sobre temas del ámbito de la alimentación, la nutrición y la dietética. Exclusivamente se aceptan originales que no hayan sido publicados, ni estén siendo evaluados para su publicación, en cualquier otra revista sin importar el idioma de la misma.

## MODALIDADES DE PUBLICACIÓN

Se admitirán originales que puedan adscribirse a las siguientes modalidades y tipos:

- **Artículos originales.** Descripción completa de una investigación básica o clínica que proporcione información suficiente para permitir una valoración crítica y rigurosa. La extensión máxima será de 12 páginas conteniendo un máximo de 6 tablas y 6 figuras.
- **Colaboraciones cortas.** Se tratará de artículos originales de menor entidad cuya extensión no supere las 6 páginas, 3 tablas y 3 figuras.
- **Revisiones.** Serán revisiones de publicaciones anteriores relacionadas con un tema de interés que contengan un análisis crítico que permita obtener conclusiones. Las revisiones normalmente serán solicitadas directamente por los Editores a sus autores y el texto tendrá que tener una extensión máxima de 12 páginas, 6 tablas y 10 figuras.
- **Cartas a la revista:** relacionadas con artículos aparecidos en la publicación. Su extensión máxima será de 2 páginas.
- **Otros.** Adicionalmente, se admitirán para su publicación noticias, informes, conferencias, cursos, convocatorias de reuniones y congresos así como de premios y becas. La extensión y forma de presentación de los textos recibidos para este apartado estarán sujetos sin notificación previa a las modificaciones que el Comité Editorial estime convenientes.

## ELABORACIÓN DE ORIGINALES

La preparación del manuscrito original deberá de hacerse de acuerdo las Normas y Requisitos de Uniformidad del Comité Internacional de Directores de Revistas Médicas (versión oficial en inglés accesible en la dirección electrónica: <http://www.icmje.org>). Para la traducción en español puede revisarse el enlace URL: <http://www.metodo.uab.es/enlaces.htm>).

En la web de la revista (<http://www.nutricion.org>) están disponibles las presentes **Normas de publicación**. Para la correcta recepción de los originales deberá incluirse siempre:

### 1. Carta de presentación

Deberá hacer constar en la misma:

- Tipo de artículo que se remite.
- Declaración de que es un texto original y no se encuentra en proceso de evaluación por otra revista.
- Cualquier tipo de conflicto de intereses o la existencia de implicaciones económicas.
- La cesión a la Revista de los derechos exclusivos para editar, publicar, reproducir, distribuir copias, preparar trabajos derivados en papel, electrónicos o multimedia e incluir el artículo en índices nacionales e internacionales o bases de datos.
- Los trabajos con más de un autor deben ser leídos y aprobados por todos los firmantes.
- Los autores deben declarar como propias las figuras, dibujos, gráficos, ilustraciones o fotografías incorporadas en el texto. En caso contrario, deberán obtener y aportar autorización previa para su publicación y, en todo caso, siempre que se pueda identificar a personas.
- Datos de contacto del autor principal: nombre completo, dirección postal y electrónica, teléfono e institución.
- Si se tratase de estudios realizados en seres humanos, debe enunciarse el cumplimiento de las normas éticas del Comité de Investigación o de Ensayos Clínicos correspondiente y de la Declaración de Helsinki vigente, disponible en español en la URL: <http://www.metodo.uab.es/enlaces.htm>

### 2. Título

Se indicarán, en página independiente y en este orden, los siguientes datos:

- Título del artículo en español o portugués y en inglés.
- Apellidos y nombre de todos los autores, separados entre sí por punto y coma. Se aconseja que figure un máximo de ocho autores. Mediante números arábigos, en superíndice, se relacionará a cada autor, si procede, con el nombre de la institución a la que pertenecen.
- Dirección de correo-e que desean hacer constar como contacto en la publicación.

### 3. Resumen

Deberá ser comprensible por sí mismo sin contener citas bibliográficas. Será redactado obligatoriamente en los siguientes idiomas: a) español ó portugués y b) inglés, respetando en todo caso la estructura del trabajo remitido con un máximo de 250 palabras:

- Introducción
- Objetivos
- Métodos
- Resultados
- Discusión
- Conclusiones

### 4. Palabras clave

Debe incluirse al final de resumen un máximo de 5 palabras clave que coincidirán con los Descriptores del Medical Subjects Headings (MeSH) accesible en la URL siguiente:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=mesh>

### 5. Abreviaturas

Se incluirá un listado de las abreviaturas presentes en el trabajo con su correspondiente explicación.

### 6. Texto

De acuerdo a la estructura siguiente:

- Introducción
- Objetivos
- Métodos
- Resultados
- Discusión
- Conclusiones
- Bibliografía

Es necesario especificar, en la metodología, el diseño, la población estudiada, los sistemas estadísticos y cualesquiera otros datos necesarios para la comprensión perfecta del trabajo.

### 7. Agradecimientos

En esta sección se deben citar las ayudas materiales y económicas, de todo tipo, recibidas señalando la entidad o empresa que las facilitó. Estas menciones deben de ser conocidas y aceptadas para su inclusión en estos "agradecimientos".

### 8. Bibliografía

Tienen que cumplir los Requisitos de Uniformidad del Comité Internacional de Directores de Revistas Médicas, como se ha indicado anteriormente.

Las referencias bibliográficas se ordenarán y numerarán por orden de aparición en el texto, identificándose mediante números arábigos en superíndice. Para citar las revistas médicas se utilizarán las abreviaturas incluidas en el Journals Database, disponible en la URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=journals>

### 9. Figuras y fotografías

Deben elaborarse teniendo en cuenta las siguientes indicaciones:

Se realizarán utilizando programas informáticos adecuados que garanticen una buena reproducción (300 píxeles de resolución por pulgada) en formato BMP, TIF ó JPG. No se admiten ficheros de Power-point ni similares. Los gráficos y las figuras podrán ser enviados preferiblemente en color o, en su defecto, en blanco y negro o en tonos de grises.

### ENVÍO DE ORIGINALES

Los trabajos se remitirán por vía electrónica utilizando exclusivamente el formulario disponible en la web de la revista: **[www.revista.nutricion.org](http://www.revista.nutricion.org)**

### EVALUACIÓN DE ORIGINALES

Los trabajos remitidos para publicación serán evaluados mediante el método de la **dobles revisión por pares**. El autor principal podrá proponer revisores que no estén vinculados al original remitido.

# nutrición clínica

---

y

## Dietética Hospitalaria