

# nutrición clínica

## y

# Dietética Hospitalaria



**SEDCA**  
Sociedad Española de Dietética  
y Ciencias de la Alimentación

### Nutr Clín Diet Hosp. 2021; 41(3)

- Fatores associados ao risco nutricional e desfechos clínicos em pacientes cirúrgicos não-oncológicos de um hospital universitário no nordeste brasileiro
- Estilo de vida, estado nutricional y riesgo cardiovascular en trabajadores de la salud
- Alimentos que causan alergias alimentarias en pacientes de 6 meses a 18 años del Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolome en Lima-Perú
- Sobreviventes do câncer têm consumo inadequado de calorias e de nutrientes antioxidantes
- Recomendaciones higiénicas para servicios alimenticios en entornos hospitalarios durante el confinamiento por COVID-19: Revisión Panorámica
- Association between values of anthropometric indicators, Total Antioxidant Capacity and Malondialdehyde in adults: a population-based study
- Asociación entre relaciones peso-estatura y grasa subcutánea en jóvenes universitarios peruanos
- Relación entre los niveles de glucosa en sangre y fuerza máxima en una muestra de estudiantes universitarios
- Prácticas alimentarias y estilos de vida en la población de Guayaquil durante la pandemia por Covid-19
- Adherencia a la dieta mediterránea y rendimiento académico en escolares de 1º y 2º de Educación Secundaria Obligatoria
- Development and validation of an equation to predict total energy expenditure in a sample of Mexican adults
- Ingesta de micronutrientes en estudiantes universitarios ecuatorianos de enfermería
- Relación entre la caries dental y la adherencia a la dieta mediterránea en niños
- Influencia de la ingesta de ácidos grasos omega-3, en la evolución de la inflamación presente en la artritis reumatoide
- Análisis del costo económico generados por los problemas nutricionales en una comunidad indígena: Caso de estudio en niños de Tepelmeme, Oaxaca, México
- Periodontitis, sobrepeso y obesidad: revisión narrativa
- Efecto de un programa educativo sobre salud en estudiantes de la serranía peruana durante el COVID-19
- Dimorfismo sexual del crecimiento y de la composición corporal en la población infanto-juvenil de Puerto Madryn (Chubut, Argentina)
- Correlação da composição corporal e prevalência de sarcopenia em pacientes portadores de lúpus eritematoso sistêmico e artrite reumatoide assistidos em centro de referência em Pernambuco, Brasil
- La actividad física regula la ingesta de bebidas azucaradas y la velocidad al comer en adultos jóvenes de una institución de educación superior en Bogotá-Colombia
- Crecimiento físico y composición corporal de jóvenes beisbolistas brasileiros por edad cronológica y estado de madurez
- Condición nutricional y hábitos alimentarios de los asistentes a consulta de nutrición en España dentro del ámbito laboral
- Efectos de un programa de entrenamiento muscular sobre la composición corporal y fuerza máxima en estudiantes universitarios según su índice de masa corporal inicial





# 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*

# Krissia®

## Equilibra y completa tu alimentación



APORTE NATURAL  
DE PROTEÍNA



GRAN DISPONIBILIDAD  
DE AMINOÁCIDOS  
ESENCIALES



APORTE NATURAL  
DE OMEGA 3



BAJO EN  
AZÚCARES



SIN  
CONSERVANTES




SIN  
GLUTAMATO



SIN  
GLUTEN



SIN  
LECHE/LACTOSA

 **Angulas  
Aguinaga**  
Research  
Center

¡Forma parte  
de nuestra  
Plataforma  
de Profesionales!



• Suscríbete a nuestra Newsletter científica



• Solicita materiales para tu consulta



• Consúltanos tus dudas



• Visita nuestras instalaciones

 [www.krissia.es/profesional-de-la-salud](http://www.krissia.es/profesional-de-la-salud)



**CON TU AYUDA LLENAMOS  
LOS PLATOS QUE ESTA CRISIS  
ESTÁ VACIANDO.**

La COVID-19 está trayendo el hambre a la mesa de miles de familias en España. Gracias a tu colaboración, podremos repartir tarjetas monedero a las familias más afectadas para que puedan comprar bienes de primera necesidad.

**Ayúdanos a seguir alimentando.**

Colabora en [accioncontraelhambre.org](https://accioncontraelhambre.org) o haz tu donación en:

**Santander:** ES57 0049 0001 5928 1009 0000

**Caixabank:** ES86 2100 2999 9302 0003 0018

**BIZUM:** Indicando el código de ONG 11250

Código QR:





# SUMARIO

- **Fatores associados ao risco nutricional e desfechos clínicos em pacientes cirúrgicos não-oncológicos de um hospital universitário no nordeste brasileiro**  
**Factors associated with nutritional risk and clinical outcomes in non-oncological surgical patients at a university hospital in northeastern Brazil**  
 Jaíne Teixeira BEZERRA, Nathaly Esperidião DE-MELO, Patrícia Brazil Pereira COELHO,  
 Celina Dias DE-AZEVEDO, Maria Izabel Siqueira DE-ANDRADE,  
 Janatar Stella Vasconcelos de Melo ME MPOMO..... **12**
- **Estilo de vida, estado nutricional y riesgo cardiovascular en trabajadores de la salud**  
**Lifestyle, nutritional status and cardiovascular risk in health workers**  
 Ruth Adriana YAGUACHI ALARCÓN, Luzmila Victoria TRONCOSO CORZO, Katherine CORREA ASANZA,  
 Carlos Luis POVEDA LOOR ..... **19**
- **Alimentos que causan alergias alimentarias en pacientes de 6 meses a 18 años del Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolome en Lima-Perú**  
**Foods that cause food allergies in patients from six months to eighteen years old from hospital nacional docente madre-niño san bartolome at Lima, Peru**  
 Jazmine A. AZURÍN ICAZA, Helene G. GALVEZ LEMOINE, Fernando M. RUNZER COLMENARES,  
 Flor SANTA CRUZ DE LAMA ..... **28**
- **Sobreviventes do câncer têm consumo inadequado de calorias e de nutrientes antioxidantes**  
**Cancer survivors have incorrect consumption of calories and antioxidant nutrients**  
 Tatiane Silva MEDEIROS, Léa Bianch LIMA, Sâmia LOPES DA COSTA, Débora DOMINGUES PINHEIRO,  
 Priscila Carmelita Paiva DIAS CARNEIRO, Sara Maria Moreira LIMA VERDE ..... **36**
- **Recomendaciones higiénicas para servicios alimenticios en entornos hospitalarios durante el confinamiento por COVID-19: Revisión Panorámica**  
**Hygienic Recommendations for Food Service in Hospital Environments During COVID-19 Confinement: Scoping Review**  
 Sebastián COFRÉ J, Monserrat TOLOZA M, Pía PLACENCIA M, Leyla JURI C, Graciela ARGÜELLO F..... **41**
- **Association between values of anthropometric indicators, Total Antioxidant Capacity and Malondialdehyde in adults: a population-based study**  
 Thamires RIBEIRO CHAVES, Raquel Patrícia ATAÍDE LIMA, Marina RAMALHO RIBEIRO,  
 Vitor FERREIRA BOICO, Flávia Emília LEITE DE LIMA FERREIRA,  
 Maria da Conceição RODRIGUES GONÇALVES, Aléssio Tony CAVALCANTI DE ALMEIDA,  
 Ronei MARCOS DE MORAES, Alexandre Sergio SILVA, Glêbia Alexa CARDOSO,  
 Roberto TEIXEIRA DE LIMA, Maria José de Carvalho COSTA Rafaella Cristhine PORDEUS LUNA..... **47**
- **Asociación entre relaciones peso-estatura y grasa subcutánea en jóvenes universitarios peruanos**  
**Association between weight-height ratios and subcutaneous fat in young Peruvian university students**  
 Hania Carola BERROA GÁRATE, Rubén VIDAL ESPINOZA, Margot RIVERA PORTUGAL,  
 Rossana GOMEZ CAMPOS, Pedro R. OLIVARES, Camilo URRRA ALBORNOZ, Angélica FLORES GÓMEZ,  
 Marco COSSIO BOLAÑOS ..... **58**

# SUMARIO

- **Relación entre los niveles de glucosa en sangre y fuerza máxima en una muestra de estudiantes universitarios**  
**Relationship between blood glucose levels and maximum strength in a sample of university students**  
 Jhonatan Camilo PEÑA IBAGON, Carlos Alberto OSORIO FIGUEROA, William Felipe MARTIN ALEMAN, Frank Jorge RINCON VASQUEZ, Luis Andres TELLEZ TINJCA..... **64**
- **Prácticas alimentarias y estilos de vida en la población de Guayaquil durante la pandemia por Covid-19**  
**Food practices and lifestyle in the population of Guayaquil during the Covid-19 pandemic**  
 Carlos L. POVEDA LOOR, Gabriela M. PERÉ CEBALLOS, José L. A. JOUVÍN MARTILLO, Martha V. CELI MERO, Ruth A. YAGUACHI ALARCÓN ..... **70**
- **Adherencia a la dieta mediterránea y rendimiento académico en escolares de 1º y 2º de Educación Secundaria Obligatoria**  
**Adherence to the mediterranean diet and academic performance in schoolchildren from 1st and 2nd of Compulsory School**  
 Eva María PELÁEZ BARRIOS, Mercedes VERNETTA..... **79**
- **Development and validation of an equation to predict total energy expenditure in a sample of Mexican adults**  
 Luis ORTIZ HERNÁNDEZ, César Iván AYALA GUZMÁN, Rafael Alejandro MARTÍNEZ BOLAÑOS, Ricardo LÓPEZ SOLÍS, Mariana TEJEDA ESPINOSA ..... **89**
- **Ingesta de micronutrientes en estudiantes universitarios ecuatorianos de enfermería**  
**Micronutrient intake in Ecuadorian university nursing students**  
 Damaris HERNÁNDEZ GALLARDO, Ricardo ARENCIBIA MORENO, José José BOSQUES COTELO, Giorver PÉREZ IRIBAR, Carlos Rafael NUÑEZ PEÑA..... **97**
- **Relación entre la caries dental y la adherencia a la dieta mediterránea en niños**  
**Relationship between dental caries and adherence to Mediterranean diet in a population of children**  
 Laura MARQUES MARTÍNEZ, Esther GARCÍA MIRALLES y Carla BORRELL GARCÍA..... **105**
- **Influencia de la ingesta de ácidos grasos omega-3, en la evolución de la inflamación presente en la artritis reumatoide**  
**Influence of the intake of omega-3 fatty acids, in the evolution of the inflammation present in rheumatoid arthritis**  
 Susana VIÑAS DIZ, M<sup>a</sup> José LÓPEZ ARMADA ..... **111**
- **Análisis del costo económico generados por los problemas nutricionales en una comunidad indígena: Caso de estudio en niños de Tepelmeme, Oaxaca, México**  
**Analysis of the economic cost generated by nutritional problems in an indigenous community: Case study in children from Tepelmeme, Oaxaca, Mexico**  
 Xenia MENA ESPINO, María Elena TAVERA CORTÉS, Martha JIMÉNEZ GARCÍA, Raúl Junior SANDOVAL GÓMEZ, Eric Daniel LUIS SÁNCHEZ ..... **123**
- **Periodontitis, sobrepeso y obesidad: revisión narrativa**  
**Periodontitis, overweight and obesity: a narrative review**  
 Paula Tatiana CHACÓN ARBOLEDA, Jorge Andrés MORALES VELÁSQUEZ, Clara Eugenia ECHEVERRY CAÑAS, María Camila TORRES HENAO, Manuela OLIVARES DUQUE..... **130**

# SUMARIO

- **Efecto de un programa educativo sobre salud en estudiantes de la serranía peruana durante el COVID-19**  
Effect of a health education program on students in the Peruvian highlands during COVID-19  
Dafna J. MENDOZA, Christian R. MEJIA..... **141**
- **Dimorfismo sexual del crecimiento y de la composición corporal en la población infanto-juvenil de Puerto Madryn (Chubut, Argentina)**  
Sexual dimorphism of growth and body composition in the child-youth population of Puerto Madryn (Chubut, Argentina)  
Bárbara NAVAZO, Evelia Edith OYHENART, Silvia Lucrecia DAHINTEN ..... **150**
- **Correlação da composição corporal e prevalência de sarcopenia em pacientes portadores de lúpus eritematoso sistêmico e artrite reumatoide assistidos em centro de referência em Pernambuco, Brasil**  
Correlation of body composition and prevalence of sarcopenia in patients with systemic erythesum lupus and rheumatoid arthritis assisted in reference center in Pernambuco, Brazil  
Marianny de Siqueira VASCONCELOS, Flávia de Seabra TREVISAN, Elda Silva AUGUSTO DE ANDRADE, Laurindo Ferreira da Rocha JUNIOR, Maria Josemere de Oliveira BORBA..... **158**
- **La actividad física regula la ingesta de bebidas azucaradas y la velocidad al comer en adultos jóvenes de una institución de educación superior en Bogotá-Colombia**  
Physical activity regulates the intake of sugar added beverages and the eating speed in young adults from a higher education institution in Bogotá-Colombia  
Gabriela GARCÍA-LAGUNA, Tania Yadira MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ, Diana Marcela RAMOS-CABALLERO, Samantha Josefina BERNAL-GÓMEZ ..... **171**
- **Crecimiento físico y composición corporal de jóvenes beisbolistas brasileños por edad cronológica y estado de madurez**  
Physical growth and body composition of young Brazilian baseball players by chronological age and maturity stage  
Jesús MONTENEGRO, Rubén VIDAL ESPINOZA, Luis URZUA ALUL, Daniel LEITE PORTELLA, Cristian LUARTE ROCHA, Miguel ARRUDA, Rossana GÓMEZ CAMPOS, Marco COSSIO BOLAÑOS..... **178**
- **Condición nutricional y hábitos alimentarios de los asistentes a consulta de nutrición en España dentro del ámbito laboral**  
Nutritional conditions and eating habits of those attending a Spain nutritional consultation within the workplace  
Andrea CALDERÓN GARCÍA, Victoria MARÍN ÚBEDA, María Dolores MARRODÁN SERRANO, Antonio VILLARINO MARÍN, Jesús Román MARTÍNEZ ÁLVAREZ ..... **185**
- **Efectos de un programa de entrenamiento muscular sobre la composición corporal y fuerza máxima en estudiantes universitarios según su índice de masa corporal inicial**  
Effects of a resistance training program on body composition and maximum strength in university students according to their baseline body mass index  
Pablo ARAVENA-SAGARDIA, Alán GARCÍA-SANDOVAL, Tomás HERRERA-VALENZUELA, Braulio Henrique MAGNANI BRANCO, Rodrigo VARGAS-VITORIA, Pablo VALDÉS-BADILL ..... **194**
- **Normas de publicación** ..... **201**

## Fatores associados ao risco nutricional e desfechos clínicos em pacientes cirúrgicos não-oncológicos de um hospital universitário no nordeste brasileiro

### Factors associated with nutritional risk and clinical outcomes in non-oncological surgical patients at a university hospital in northeastern Brazil

Jaíne Teixeira BEZERRA<sup>1</sup>, Nathaly Esperidião DE-MELO<sup>1</sup>, Patrícia Brazil Pereira COELHO<sup>2</sup>, Celina Dias DE-AZEVEDO<sup>2</sup>, Maria Izabel Siqueira DE-ANDRADE<sup>3</sup>, Janatar Stella Vasconcelos de Melo ME MPOMO<sup>2</sup>

1 Programa de Residência Multiprofissional em Saúde do Adulto e do Idoso (PRMSAI), Hospital Universitário Professor Alberto Antunes (HUPAA).

2 Unidade de Nutrição Clínica, Hospital Universitário Professor Alberto Antunes (HUPAA).

3 Faculdade de Nutrição (FANUT), Universidade Federal de Alagoas (UFAL).

Recibido: 7/abril/2021. Aceptado: 27/mayo/2021.

#### RESUMO

**Objetivo:** Identificar o risco nutricional, seus fatores associados e os desfechos clínicos de pacientes cirúrgicos não-oncológicos.

**Métodos:** Estudo observacional, de natureza retrospectiva, realizado a partir de registros disponíveis em prontuários. Foram coletados dados de pacientes cirúrgicos não-oncológicos, com idade igual ou superior a 20 anos, internados em um hospital universitário de Alagoas, Brasil, de outubro a dezembro de 2019. Os pacientes foram classificados quanto ao risco nutricional através da *Nutritional Risk Screening-2002*. Como variáveis exploratórias foram obtidos o tipo, severidade, classificação temporal da cirurgia realizada, tempo de internamento total e pós-operatório, e desfecho clínico. Adotou-se um nível de 5% ( $p < 0,05$ ) para constatação de significância estatística.

**Resultados:** Foram avaliados 113 pacientes (66,4% do sexo feminino) com média de idade de  $48,1 \pm 14,5$  anos. O risco nutricional foi identificado em 11,5% da amostra. Indivíduos sem risco apresentaram maior frequência de excesso de peso (64% versus 30,8%) ( $p < 0,04$ ). Pacientes ido-

so tiveram maiores taxas de risco nutricional comparado aos adultos (61,54% versus 38,46%;  $p = 0,002$ ). Os pacientes com risco nutricional foram submetidos em maior frequência às cirurgias de maior severidade (70%), seguido por cirurgias de menor (20%) e moderada severidade (10%) ( $p = 0,007$ ). A classificação do risco determinou maior tempo de internamento pós-cirúrgico, com média de aproximadamente 3 dias adicionais na hospitalização ( $p = 0,022$ ). Dentre aqueles indivíduos com risco nutricional, 15,4% evoluíram com óbito ( $p = 0,035$ ).

**Conclusões:** O risco nutricional mostrou associação com o IMC, idade, severidade da cirurgia e tempo de internamento pós-operatório. Quanto ao desfecho clínico, houve maior frequência de óbito nos pacientes classificados com risco.

#### DESCRITORES

Triagem, Cirurgia geral, Desnutrição, Período Perioperatório.

#### ABSTRACT

**Objective:** Identify nutritional risk, associated factors and clinical outcomes in non-oncological surgical patients.

**Methods:** A retrospective observational study was conducted using records available on patient charts. Data were collected from non-oncological surgical patients 20 years of age or older hospitalized at a university hospital in Alagoas, Brazil, between October and December 2019. The patients

**Correspondencia:**  
Janatar Stella Vasconcelos de Melo  
janatarstella@hotmail.com

were classified regarding nutritional risk using the Nutritional Risk Screening-2002 tool. The exploratory variables were type, severity, and temporal classification of surgery, total hospital stay, postoperative hospital stay and clinical outcome. The level of statistical significance was set at 5% ( $p < 0.05$ ).

**Results:** One hundred thirteen patients were evaluated; 66.4% were women and mean age was  $48.1 \pm 14.5$  years. Nutritional risk was identified in 11.5% of the sample. Individuals without risk had a greater frequency of excess weight (64% *versus* 30.8%) ( $p < 0.04$ ). Older people had a greater frequency of nutritional risk compared to adults (61.54% *versus* 38.46%;  $p = 0.002$ ). Patients with nutritional risk were submitted to major surgery more often (70%), followed by minor surgery (20%) and surgery of moderate severity (10%) ( $p = 0.007$ ). The classification of risk determined a longer postoperative hospital stay, with an average of three additional days ( $p = 0.022$ ). Death occurred in 15.4% of the individuals at nutritional risk ( $p = 0.035$ ).

**Conclusions:** Nutritional risk was associated with body mass index, age, severity of surgery and postoperative hospital stay. Regarding clinical outcomes, death was more frequent among patients classified with nutritional risk.

## KEYWORDS

Triage, General Surgery, Malnutrition, Postoperative Period.

## ABREVIACIONES

NRS: *Nutritional Risk Screening*.

ESPEN: *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism*.

IMC: Índice de massa corpórea.

## INTRODUÇÃO

A desnutrição hospitalar é um problema de saúde pública de magnitude mundial. Segundo revisão sistemática, a taxa de desnutrição, em pacientes hospitalizados, varia entre 40% a 60%, em países latino-americanos<sup>1</sup>. E apesar da alta prevalência, permanece pouco reconhecida pelas equipes de saúde, sendo frequentemente não diagnosticada e influenciando de forma direta na evolução clínica do paciente<sup>2</sup>.

Tendo em vista que a desnutrição acarreta custos excessivos para o sistema de saúde, o rastreamento dos pacientes em risco para desnutrição ou desnutridos, no início do atendimento hospitalar, pode melhorar os resultados clínicos, e consequentemente reduzir custos<sup>3</sup>.

No ambiente hospitalar, a *Nutritional Risk Screening 2002* (NRS-2002) é um instrumento de triagem nutricional reconhecido pela *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism* (ESPEN), por detectar o risco nutricional, durante o internamento, tendo como diferencial a idade do doente,

podendo ser aplicada a todos os pacientes, incluindo os cirúrgicos<sup>4,5</sup>.

Aponta-se que desfechos clínicos desfavoráveis podem ocorrer em consequência da desnutrição, e que pacientes cirúrgicos desnutridos podem apresentar maior risco para complicações durante a internação hospitalar e índice elevado de morbidade e mortalidade por diferentes causas<sup>6</sup>.

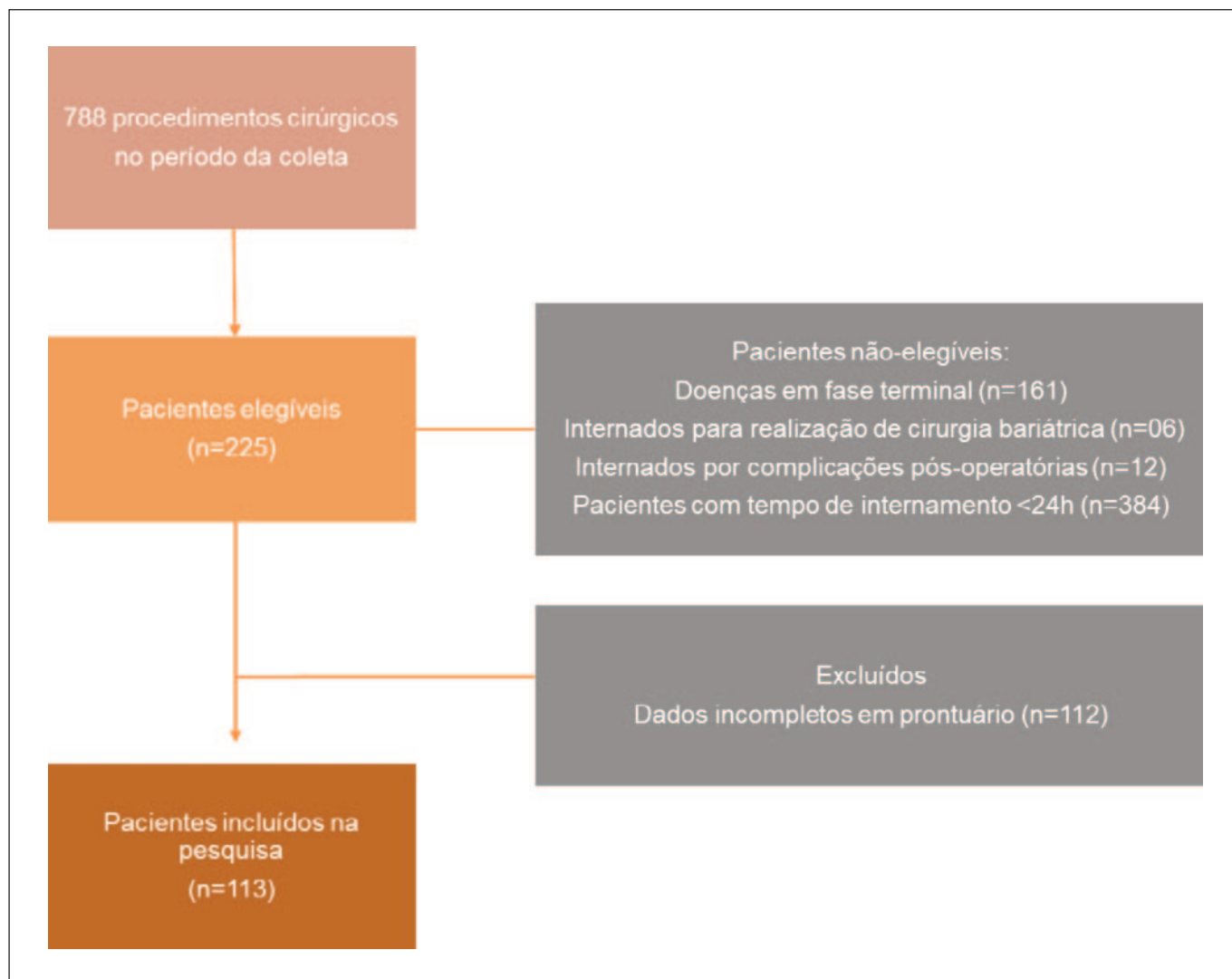
Neste contexto, a identificação precoce do risco nutricional mostra-se determinante no cuidado geral do paciente cirúrgico, a fim de que intervenções possam ser realizadas no intuito de mitigar os efeitos da desnutrição nesses pacientes. Com base no exposto, o presente estudo teve como objetivo identificar o risco nutricional, seus fatores associados e os desfechos clínicos de pacientes cirúrgicos não-oncológicos de um hospital universitário público no nordeste brasileiro.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, de natureza retrospectiva, realizado com dados registrados em prontuários de pacientes cirúrgicos, não-oncológicos, do Hospital Universitário Professor Alberto Antunes da Universidade Federal de Alagoas (Hupaa/Ufal), localizado em Maceió, Alagoas, Brasil. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFAL, sob o número 3.606.127. Todos os participantes foram informados e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) após a confirmação da participação voluntária no estudo.

No período do estudo foram realizados 788 procedimentos cirúrgicos. Para a entrada de pacientes na pesquisa foi adotado um esquema de amostragem não-probabilística composta pelos indivíduos internados no período de outubro a dezembro de 2019, que cumpriram os seguintes critérios de elegibilidade pré-estabelecidos: Idade igual ou superior a 20 anos, realização de cirurgia não-oncológica e disponibilização em prontuário da triagem de risco nutricional nas primeiras 24 a 72 horas após admissão hospitalar. Gestantes, lactantes, pacientes com doenças em fase terminal, internados para realização de cirurgia bariátrica ou por complicações pós-operatórias e com tempo de hospitalização <24 horas foram devidamente excluídos. Após aplicação de tais critérios, foram identificados 225 pacientes elegíveis, dentre os quais 112 apresentaram dados incompletos em prontuários. Assim, a amostra final foi composta por 113 pacientes (Figura 1).

A pesquisa foi conduzida por equipe de nutricionistas treinados, com uso de formulários elaborados especialmente para o estudo. Foram coletados o sexo e a idade, sendo classificados como adultos aqueles indivíduos com idade  $\geq$  a 20 e <60 anos e idosos  $\geq$  60 anos; o registro do risco nutricional, avaliado através da NRS-2002 (ferramenta de triagem padronizada no serviço de nutrição do HUPAA), tendo como ponto de corte o escore  $\geq 3$ <sup>4</sup>; Índice de massa corpórea (IMC), cal-

**Figura 1.** Fluxograma para entrada de pacientes no estudo, segundo os critérios de elegibilidade. Maceió-AL, 2019.

culado através do peso e altura, os quais foram obtidos através de balança digital calibrada, da marca Líder®, com capacidade máxima para 300 quilogramas (Kg) e divisão de 100 gramas (g), apresentando estadiômetro acoplado, com extensão de 2 metros (m) e 10 centímetros (cm), dividido em centímetros e subdividido em milímetros, e posteriormente classificado de acordo com os valores propostos pela OMS<sup>7</sup> e por Lipschitz<sup>8</sup> para indivíduos adultos e idosos, respectivamente. Para fins de análise, os indivíduos foram agrupados em baixo peso, eutrofia e excesso de peso.

Foram obtidas informações referentes ao tipo e severidade da cirurgia, esta última categorizada segundo Stefani *et al.*<sup>9</sup> e a classificação temporal do procedimento cirúrgico conforme proposto por Fleisher *et al.*<sup>10</sup>, dicotomizada em cirurgias eletivas e de urgência. Avaliou-se também o tempo de internamento total, tempo de internamento pós-operatório e o desfecho dos pacientes (alta, transferência ou óbito).

Os dados coletados foram inseridos em planilha do Excel® e analisados com auxílio do programa estatístico SPSS, versão 13.0 para Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). As variáveis contínuas foram testadas quanto à normalidade da distribuição pelo teste de Kolmogorov Smirnov, e após confirmação da normalidade, foram descritas sob a forma de médias e desvios-padrão.

Na descrição das proporções, procedeu-se uma aproximação da distribuição binomial à distribuição normal pelos intervalos de confiança a 95% (IC<sub>95%</sub>), sendo constatadas diferenças significativas quando não houvesse sobreposição dos respectivos IC<sub>95%</sub>. Para avaliar associações entre as proporções foi utilizado o teste Exato de Fisher e para análise da diferença entre médias das variáveis contínuas utilizou-se o teste T de Student. Foi adotado um nível de 5% ( $p < 0,05$ ) para constatação de associações estatisticamente significantes.

## RESULTADOS

A média de idade da amostra final foi de 48,1±14,5 anos. De acordo com a NRS-2002, 11,5% (n=13; IC<sub>95%</sub>: 6,7 – 18,9) dos pacientes foram diagnosticados com risco nutricional. Observou-se ainda, que os indivíduos sem risco nutricional

**Tabela 1.** Caracterização da amostra de pacientes cirúrgicos não-oncológicos de um hospital universitário no Nordeste Brasileiro. Maceió-AL, 2019.

Variável	n	%	IC <sub>95%</sub>
Sexo (n=113)			
Masculino	38	33,6	25,1 – 43,1
Feminino	75	66,4	56,9 – 75,0
Grupo etário (n=113)			
Adulto	86	76,1	67,7 – 83,6
Idoso	27	23,9	16,4 – 32,8
Classificação do IMC (n=113)			
Baixo peso	11	9,7	5,0 – 6,8
Eutrofia	34	30,1	21,8 – 39,4
Excesso de peso	68	60,2	50,5 – 69,3
Risco nutricional (n=113)			
Sim	13	11,5	6,3 – 18,9
Não	100	88,5	81,1 – 93,7
Classificação temporal da cirurgia (n=108)			
Eletiva	89	82,4	73,9 – 89,1
Urgência	19	17,6	10,9 – 26,1
Severidade da cirurgia (n=96)			
Menor	35	36,6	26,9 – 46,9
Moderada	32	33,3	24,0 – 43,7
Maior	29	30,2	21, – 40,4
Desfecho clínico (n=113)			
Alta	109	96,5	91,2 – 99,0
Transferência	01	0,9	0,0 – 4,8
Óbito	03	2,7	0,6 – 7,6

IC<sub>95%</sub>: Intervalo de Confiança; IMC: índice de massa corpórea.

apresentaram maior frequência de excesso de peso quando comparados àqueles com risco nutricional (64% *versus* 30,8%), ( $p < 0,04$ ). Houve associação estatisticamente significativa da NRS-2002 com o grupo etário, onde indivíduos idosos apresentaram maior frequência de risco nutricional em relação aos adultos (61,54% *versus* 38,46%) ( $p = 0,002$ ). Os dados que caracterizam a amostra estão descritos na tabela 1.

Na tabela 2 estão apresentadas as cirurgias realizadas nos pacientes avaliados durante o período do estudo. Destaca-se que as cirurgias do trato gastrointestinal (digestivas e coloproctológicas) somaram 35,5% dos procedimentos realizados.

Ao avaliar a associação entre o risco nutricional e a severidade da cirurgia, observou-se que os pacientes com risco nutricional foram submetidos em maior frequência às cirurgias de maior severidade (70%), seguido por cirurgias de menor (20%) e moderada severidade (10%) ( $p = 0,007$ ). Quanto à classificação temporal da cirurgia, 9% dos indivíduos com risco realizaram cirurgias do tipo eletivas ( $p = 0,05$ ).

A tabela 3 mostra os resultados comparativos entre o risco nutricional e o tempo de internamento e desfecho do paciente. Observou-se que os pacientes com risco nutricional tiveram maior tempo de internamento pós-cirúrgico, apresentando, aproximadamente, média de 3 dias a mais internados na clínica cirúrgica. Houve ainda associação entre risco nutricional e desfecho do paciente, onde aqueles classificados com risco nutricional evoluíram com maior taxa de óbito ( $p = 0,035$ ).

**Tabela 2.** Tipos de cirurgias realizadas nos pacientes não-oncológicos de um Hospital Universitário no Nordeste Brasileiro. Maceió-AL, 2019.

Cirurgia	n=113	%	IC <sub>95%</sub>
Digestivas	24	21,3	14,1 – 29,9
Miscelâneas*	20	17,7	11,2 – 26,0
Ginecológicas	18	15,9	9,7 – 24,0
Coloproctológicas	16	14,2	8,3 – 21,2
Neurológicas	12	10,6	5,6 – 17,8
Urológicas	10	8,8	4,3 – 15,7
Cabeça e pescoço	8	7,1	3,1 – 13,5
Herniorrafia	5	4,4	1,4 – 10,0

IC<sub>95%</sub>: Intervalo de confiança.

\*Plástica mamária feminina não estética, mamoplastia redutora, miomectomia, cirurgia múltipla, linfadenectomia, colocação endoscópica de duplo J, transplante de córnea, drenagem de secreção, ressecção de cicatriz, videolaparoscopia, confecção de fístula arteriovenosa, retirada de material de instrumentação, debridamento, cirurgia de varizes.

**Tabela 3.** Tempo de internamento segundo o risco nutricional e associação do risco nutricional com o desfecho dos pacientes cirúrgicos não-oncológicos de um Hospital Universitário no Nordeste Brasileiro. Maceió-AL, 2019.

Variáveis	Com risco nutricional ( $\bar{X} \pm DP$ ) ou n (%)	Sem risco nutricional ( $\bar{X} \pm DP$ ) ou n (%)	Valor de p*
Tempo de internamento total (dias) <sup>a</sup>	13,61±11,65	7,64±11,39	0,080
Tempo de internamento pós-operatório (dias) <sup>a</sup>	8,07 ±9,80	5,49±10,54	0,022*
<b>Desfecho clínico<sup>b</sup></b>			
Alta/ transferência	11 (84,6%)	99 (99%)	0,035*
Óbito	2 (15,4%)	1 (1%)	

$\bar{X}$ : média; DP: Desvio Padrão.

<sup>a</sup> Os valores de p foram obtidos através do teste T de Student. \*p<0,05.

<sup>b</sup> Os valores de p foram obtidos através do teste exato de Fisher. \*p<0,05.

## DISCUSSÃO

Dentre os instrumentos para triagem nutricional, a NRS-2002 destaca-se por apresentar boa correlação com os parâmetros antropométricos, bioquímicos, e inclusive com a previsão de mortalidade quando comparada a outros protocolos, apresentando facilidade, rapidez e alta reprodutibilidade, além de avaliar o consumo alimentar recente, considerando o risco de acordo com a redução do apetite<sup>11,12</sup>.

Recomenda-se que esta seja aplicada e registrada no prontuário em até 72h após a admissão hospitalar, devendo ser repetida semanalmente em pacientes que não apresentam risco nutricional e que permanecem hospitalizados. Nos pacientes em risco e naqueles com longo período de internamento, a avaliação do estado nutricional é indispensável, uma vez que, além de detectar desnutrição, também classifica seu grau e permite coletar informações que auxiliem no seu tratamento<sup>5,13</sup>.

No presente estudo, o risco nutricional foi encontrado em 11,5% dos pacientes avaliados. Tal resultado foi semelhante ao encontrado por Calazans *et al.*<sup>14</sup>, em estudo também de caráter transversal com 60 pacientes candidatos a cirurgia eletiva, dos quais 13,3% apresentaram risco nutricional.

O fato do estudo aqui apresentado contar com uma amostra, em sua maioria, de pacientes adultos jovens, não-oncológicos e com sobrepeso, pode ter contribuído para o menor percentual de risco nutricional encontrado, visto que indivíduos idosos e pacientes oncológicos geralmente apresentam maior risco de desnutrição<sup>15,16</sup>.

Na pesquisa em questão, o maior número de cirurgias ginecológicas realizadas pode ter contribuído para maior prevalência de pacientes do sexo feminino, pelo fato de que as mulheres procuram mais pelo serviço de saúde de forma preventiva em relação aos homens, como já relatado na literatura<sup>17</sup>.

No tocante à associação do risco nutricional com a idade, observou-se que o risco nutricional foi encontrado com

maior frequência nos indivíduos idosos. Este resultado corrobora os estudos prévios que também encontraram percentuais maiores de risco nessa população<sup>16,18,19,20</sup>. Por outro lado, Oliveira *et al.*<sup>21</sup> não encontraram resultados semelhantes e atribuem o fato ao tamanho amostral reduzido e grande variação de faixa etária que tornou a amostra bastante heterogênea.

A associação entre risco nutricional e aumento da idade se dá devido aos fatores associados ao envelhecimento, como perda de massa e função muscular, fragilidade ou deterioração do estado nutricional, maior incidência de doenças crônicas, imobilidade, dentição ausente, redução da ingestão alimentar, distúrbios cognitivos e psicológicos<sup>18,22</sup>. Vale ainda enfatizar que a NRS-2002 apresenta como diferencial o acréscimo de um ponto no escore total a partir dos 70 anos, considerando a fragilidade dos indivíduos idosos<sup>23</sup>.

Além da idade, a classificação do estado nutricional, segundo o IMC também demonstrou associação com o risco nutricional. Neste caso, foi observado que os indivíduos sem risco nutricional apresentaram maior frequência de excesso de peso. Essa associação foi semelhante à encontrada por Barbosa *et al.*<sup>19</sup> em estudo descritivo transversal e quantitativo com 763 adultos e idosos hospitalizados.

A literatura ainda apresenta poucos dados quanto à classificação da severidade e temporal das cirurgias. Porém neste estudo, com relação à classificação temporal da cirurgia, os pacientes sem risco nutricional realizaram as cirurgias eletivas em maior frequência. De forma semelhante, Tangvik *et al.*<sup>25</sup>, em estudo desenvolvido em um hospital universitário na Noruega, observou o risco nutricional em 35% (n=703) dos pacientes com internações de emergência, e em 19% (n=249) daqueles com internações eletivas.

Quanto ao tempo de internamento hospitalar, o presente estudo não encontrou associação estatisticamente significativa entre risco nutricional e tempo de internamento total.



Semelhantemente ao encontrado por Nunes e Marshall<sup>26</sup>, onde pacientes classificados como em risco nutricional apresentaram tempo médio de internação hospitalar total de  $16,6 \pm 12,4$  dias ( $p=0,97$ ). Já Raslan *et al.*<sup>12</sup>, em estudo realizado no hospital da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP) com pacientes hospitalizados, observaram que os pacientes que tiveram perda de peso  $\geq 10\%$  nos 6 meses antes da internação tiveram tempo significativamente maior de hospitalização ( $p < 0,0001$ ). Da mesma forma, um estudo de coorte realizado na Alemanha por Thomas *et al.*<sup>27</sup>, com 1.244 pacientes submetidos a cirurgias eletivas, observou que os pacientes com risco de desnutrição, avaliados através da NRS-2002, apresentaram um aumento significativo no tempo de permanência hospitalar (13 dias *versus* 7 dias) ( $p < 0,01$ ). Tal associação também foi observada pela maioria dos estudos encontrados na literatura, os quais demonstraram em seus resultados maior permanência hospitalar naqueles indivíduos com risco nutricional independente do instrumento utilizado<sup>18,28-30</sup>.

Cabe ressaltar que o tempo de internamento total pode apresentar vieses como em caso de internação precoce para preparo imunológico do paciente, conforme recomendado em diversos protocolos multimodais, e/ou realização de exames, que acabam aumentando o tempo de internamento total. Porém, destaca-se aqui, o achado do presente estudo quanto à associação entre o risco nutricional e o maior tempo de internamento hospitalar pós-cirúrgico.

A associação entre risco nutricional e maior permanência hospitalar está relacionada à perda de massa magra e diretamente associada ao aumento de fatores de risco para o desenvolvimento de comorbidades, o comprometimento da imunidade, com propensão ao aumento de infecções, além de prejuízos nos processos de cicatrização, fraqueza muscular, pneumonia e morte<sup>30</sup>.

E mesmo nos pacientes do presente estudo, com perfil de não oncológicos e submetidos a cirurgias eletivas, a presença de risco nutricional foi associada a maiores taxas de óbito, quando avaliado o desfecho clínico. Em 2010, Raslan *et al.*<sup>12</sup> já haviam demonstrado um aumento do risco de mortalidade nos pacientes com risco nutricional avaliados através da NRS-2002 ( $p < 0,03$ ) (73,7% de especificidade).

No estudo aqui apresentado, houve a limitação quanto ao método de amostragem por conveniência, além da limitação encontrada na literatura referente ao número reduzido de estudos que avaliaram a relação do risco nutricional com fatores causais e desfechos para o grupo de específico de pacientes cirúrgicos eletivos não-oncológicos.

## CONCLUSÕES

A triagem aplicada foi capaz de identificar risco nutricional em 11,5% da amostra estudada, evento que demonstrou associação com o IMC, a idade, a severidade da cirurgia, o tempo de internamento pós-operatório e o desfecho clínico.

Estes dados apontam a NRS-2002 como um bom preditor de desfechos clínicos favoráveis ou desfavoráveis, de acordo com o escore encontrado, em pacientes cirúrgicos, sendo um método rápido, fácil e de baixo custo, antes mesmo da avaliação nutricional, o que reforça a importância do rastreamento nutricional no momento da admissão.

## REFERÊNCIAS

1. Correia MITD, Perman MI, Waitzberg DL. Hospital malnutrition in Latin America: a systematic review. *Clin Nutr.* 2017;36(4):958-67.
2. Giroidi M, Boscaini C. Nutritional and biochemical profile of hospitalized patients in use of enteral nutrition therapy. *Rev Nutr. Clin* 2016;31(1): 65-9.
3. Correia MI, Hegazi RA, Diaz-pizarro Graf JI; Gomez-morales G, Fuentes gutierrez C, Goldin MF, et al. Addressing disease-related malnutrition in healthcare: A Latin American perspective. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2016;40(3):319-25.
4. Kondrup J, Rasmussen HH, Hamberg O, Stanga Z. Nutritional risk screening (NRS 2002): A new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clin Nutr.* 2003;22(3):321-36.
5. Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clin Nutr.* 2003;22(4):415-21.
6. Lorencet B; Zaffari D; Castilhos J; Campagnolo, PD. Risco Nutricional e Desfechos Clínicos em Pacientes Internados em Hospital Filantrópico: Um Estudo Retrospectivo. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2019; 39(4):48-53.
7. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Physical status: The use and interpretation of anthropometry. WHO Technical Report Series nº 856. [internet] Geneva: World Health Organization; 1995. [Available from: » [https://www.who.int/childgrowth/publications/physical\\_status/en/](https://www.who.int/childgrowth/publications/physical_status/en/)].
8. Lipschitz, DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Prim Care.* 1994;21(1):5567.
9. Stefani LC, Gutierrez CS, Castro SMJ, Zimmer RL, Diehl FP, Meyer LE, et al. Derivation and validation of a preoperative risk model for postoperative mortality (SAMPE model): An approach to care stratification. *PLoS One.* 2017;12(10): e0187122.
10. Fleisher LA, Fleischmann KE, Auerbach AD, Barnason SA, Beckman JA, Bozkurt B, et al. Diretriz ACC / AHA de 2014 sobre avaliação cardiovascular perioperatória e manejo de pacientes submetidos à cirurgia não cardíaca: resumo executivo: um relatório do American College of Cardiology / American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulação.* 2014; 130(24):2215-45.
11. Chávez-Tostado, M., Cervantes-Guevara, G., López-Alvarado, SE *et al.* Comparação de ferramentas de triagem nutricional para avaliar o risco nutricional e prever resultados clínicos em pacientes mexicanos com doenças digestivas. *BMC Gastroenterol.* 2020; 20:79.
12. Raslan M, Gonzalez MC, Dias MCG, Nascimento M, Castro M, Marques P, et al. Comparison of nutritional risk screening tools for

- predicting clinical outcomes in hospitalized patients. *Nutr.* 2010; 26:721-6.
13. Toledo DO, Piovacari SMF, Horie LM, Matos LBN, Castro MG, Ceniccola G, et al. Campanha "Diga não à desnutrição": 11 passos importantes para combater a desnutrição hospitalar. *BRAS-PEN J.* 2018;33(1):86-100.
  14. Calazans FCF; Guandalini VR; Petarli GB; Moraes, RAG; Cuzzuol, JT; Cruz, RP. Triagem nutricional em pacientes cirúrgicos de um hospital universitário de Vitória, ES, Brasil. *Nutr. clín. diet. Hosp.* 2015;35(3): 34-41.
  15. Sierra JC, Dock Nascimento DB, Behne TEG, Thé MBS, Rodrigues HHNP, Andreo FO, et al. Cirurgia oncológica de grande porte reduz a função muscular de pacientes com e sem risco nutricional. *Rev Col Bras Cir.* 2020;47: e20202470.
  16. Soares BLM, Burgos MGPA. Nutritional risk among surgery patients and associations with hospital stay and postoperative complications. *Nutr Hosp* 2014;30(3):636-42.
  17. Carneiro LMR, Santos MPA, Macena RHM, Vasconcelos TB. Atenção integral à saúde do homem: um desafio na atenção básica. *Rev Bras em Promoç Saúde.* 2016;29(4):554
  18. Jaimes Alpízar, E; Zúñiga Torres MG; Medina García, A; Reyes Barretero, DI; Cruz Castillo, AB. Prevalencia de riesgo nutricional en un hospital de segundo nivel en el Estado de México. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2016; 36(4): 111-116.
  19. Barbosa AAO, Vicentini AP, Langa FP. Comparação dos critérios da NRS-2002 com o risco nutricional em pacientes hospitalizados. *Rev. Ciências & Saúde Coletiva.* 2019;24(9):3325-34.
  20. Li SY, Yu JH, Diao ZF, Zeng L, Zeng MJ, Shen XF, et al. Análise da triagem de risco nutricional e fatores influenciadores de pacientes hospitalizados em área central urbana. *J Huazhong Univ Sci Technolog Med Sci.* 2017;37(4):628-34.
  21. Oliveira RCS, Soares BLM, Maio R, Santos AMS, Burgos MGPA. Associações do Risco nutricional com tempo de internamento e complicações hospitalares: estudo em pacientes de ginecologia do NE do Brasil. *Nutr Clín Diet Hosp.* 2020;40(4):77-83.
  22. Drescher T, Singler K, Ulrich A, Koller M, Keller U, Christ-Crain M, et al. Comparison of two malnutrition risk screening methods (MNA and NRS 2002) and their association with markers of protein malnutrition in geriatric hospitalized patients. *Eur J Clin Nutr.* 2010;64(8):887-93.
  23. Alfonso JCJ, Gülistan Bahat JB, Yves Boirie OB, Tommy Cederholm CC, Francesco Landi YR, Avan Aihie Sayer SMS et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis, Age and Ageing. 2019; 48(1):16-31.
  24. Santos HVD, Araújo CMS. Estado nutricional pré-operatório e incidência de complicações cirúrgicas em pacientes idosos do Estado de Pernambuco (Brasil) submetidos a cirurgias gastrointestinais. *Nutr Clín Diet Hosp.* 2014;34(1):41-9.
  25. Tangvik RJ, Tell GS, Guttormsen AB, Eisman JA, Henriksen A, Nilsen RM, Ranhoff AH. Nutritional risk profile in a university hospital population. *Clin Nutr.* 2015;34(4):70511.
  26. Nunes PP, Marshall NG. Nutritional Risk Screening (NRS 2002) como instrumento preditor de desfechos pós-operatórios em pacientes submetidos a cirurgias gastrointestinais. *Rev Bras Nutr Clín,* 2015;30(2):120-125.
  27. Thomas MN, Kufeldt J, Kisser U, Hornung HM, Hoffmann J, Andraschko M, et al. Efeitos da desnutrição nas taxas de complicações, tempo de internação hospitalar e receita em pacientes cirúrgicos eletivos no sistema G-DRG. *Nutrição.* 2016;32 (2): 249-54.
  28. Kami AA, Fernandes R, Quadros Camargo C, Corsi DM, Salles RK, Moraes Trindade EB. Nutrition risk screening in patients admitted to an adult emergency department of a Brazilian University Hospital. *Nutr Clin Pract.* 2017;32(1):84-91.
  29. Maia I, Xará S, Vaz D, Shiang T, Amaral TF. Undernutrition risk at hospital admission and length of stay among pulmonology inpatients. *Pulmonology.* 2018;24(6):330-36.
  30. Badosa L E, Tahull MB, Casas VN, Sangrador EG, Méndez FC, et al. Triagem de desnutrição hospitalar na admissão: a desnutrição aumenta a mortalidade e o tempo de internação. *Nutr Hosp.* 2017;34(4) 907-13.

# Estilo de vida, estado nutricional y riesgo cardiovascular en trabajadores de la salud

## Lifestyle, nutritional status and cardiovascular risk in health workers

Ruth Adriana YAGUACHI ALARCÓN<sup>1,2</sup>, Luzmila Victoria TRONCOSO CORZO<sup>2</sup>, Katherine CORREA ASANZA<sup>1</sup>, Carlos Luis POVEDA LOOR<sup>1</sup>

*1 Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Facultad de Ciencias Médicas. Carrera de Nutrición y Dietética. Instituto de Investigación e Innovación en Salud (ISAIN).*

*2 Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú.*

Recibido: 18/abril/2021. Aceptado: 27/mayo/2021.

### RESUMEN

**Introducción:** Las enfermedades cardiovasculares a nivel mundial constituyen un problema de salud pública, siendo responsables de 16,7 millones de muertes por año. Así mismo, en Ecuador representa alrededor de 25,6 muertes por 100,000 habitantes. Entre las causas se destacan los inadecuados hábitos alimentarios, la inactividad física, el consumo de tabaco y el consumo nocivo de alcohol.

**Objetivo:** Determinar los estilos de vida, estado nutricional y riesgo cardiovascular que presentan los trabajadores de la Salud.

**Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo, transversal. Incluyó a 130 trabajadores del Hospital Provincial Martín Icaza de Babahoyo-Los Ríos-Ecuador durante los años 2015 y 2016. Para la recolección de la información de estilos de vida se utilizó el cuestionario FANTÁSTICO modificado. Se aplicó el score de Framingham para la determinación del riesgo cardiovascular.

**Resultados:** La muestra de investigación estuvo constituida por 82 mujeres y 48 varones que representaron el 63,1% y 36,9% respectivamente. La edad osciló entre 23 a 68 años. Aproximadamente, la mitad de la muestra presentó

un inadecuado consumo de alimentos y consumo de alcohol; la mayoría no consumía tabaco y tenía un buen manejo del estrés y sus características asociadas. Por otro lado, el 72,3% presentó un IMC de exceso de peso (sobrepeso 40,8 % y obesidad 31,5%) y el 96,2% tuvo un porcentaje de grasa elevado. Los parámetros bioquímicos de glucosa, colesterol HDL y presión arterial se encontraron normales, mientras que, el 57,7% reportó niveles de colesterol total elevado. Finalmente, el estilo de vida tuvo una calificación de malo (33,1%) y el riesgo cardiovascular fue bajo (88,5%).

**Conclusiones:** La identificación temprana de los inadecuados estilos de vida permite a corto plazo el diseño de un programa de intervención que ayude a prevenir las enfermedades cardiovasculares en aquellos trabajadores que presentan factores de riesgo.

### PALABRAS CLAVES

Estilo de vida; Estado Nutricional; Riesgo Cardiovascular; Trabajadores de la salud.

### ABSTRACT

**Introduction:** Cardiovascular diseases worldwide constitute a public health problem, being responsible for 16.7 million deaths per year. Likewise, in Ecuador it represents around 25.6 deaths per 100,000 inhabitants. Among the causes are inadequate eating habits, physical inactivity, tobacco consumption and harmful use of alcohol.

**Objective:** Determine the lifestyles, nutritional status and cardiovascular risk of Health workers.

**Correspondencia:**  
Ruth Adriana Yaguachi Alarcón  
ruth.yaguachi@cu.ucsg.edu.ec

**Materials and methods:** A descriptive, cross-sectional study was carried out. It included 130 workers from the Martin Icaza Provincial Hospital in Babahoyo-Los Ríos-Ecuador during the years 2015 and 2016. To collect the information on lifestyles, the validated FANTASTIC questionnaire was used. The Framingham score was applied to determine cardiovascular risk.

**Results:** The research sample consisted of 82 women and 48 men, representing 63.1% and 36.9% respectively. The age ranged from 23 to 68 years. Approximately, half of the sample presented inadequate food consumption and alcohol consumption; the majority did not use tobacco and had good management of stress and its associated characteristics. On the other hand, 72.3% had a BMI of excess weight (overweight 40.8% and obesity 31.5%) and 96.2% had a high percentage of fat. The biochemical parameters of glucose, HDL cholesterol and blood pressure were found normal, while 57.7% reported elevated total cholesterol levels. Finally, the lifestyle was rated bad (33.1%) and the cardiovascular risk was low (88.5%).

**Conclusions:** The early identification of inappropriate lifestyles allows promoting healthy habits that help prevent cardiovascular disease in the long term in workers with risk factors.

## KEYWORD

Lifestyle; Nutritional condition; Cardiovascular risk; Health workers.

## ABREVIATURAS

IMC: Índice de Masa Corporal.

ECV: Enfermedades Cardiovasculares.

OMS: Organización Mundial de la Salud .

ECC: Enfermedad coronaria cardíaca.

## INTRODUCCIÓN

El estilo de vida es el conjunto de comportamientos que practica habitualmente una persona en forma consciente y voluntaria, de tal manera que se desarrolla durante la vida del sujeto. Son comportamientos que hacen a las personas más o menos propensas a la enfermedad o a mantener sus estados de salud<sup>1</sup>. Según la Organización Mundial de la Salud, la dieta saludable y la actividad física suficiente y regular son los principales factores de promoción y mantenimiento de una buena salud y estilo de vida durante toda la existencia<sup>2</sup>.

Desde tiempos muy remotos los estilos de vida han venido cambiando progresivamente, como es el caso de la alimentación que ha sido una importante fuerza selectiva en la evolución humana<sup>3</sup>. La transición nutricional, que experimentan los países en todo el mundo, tiene como característica la occidentalización de la dieta, en la cual aumenta la disponibilidad

a bajo costo de alimentos procesados adicionados con altas cantidades de grasas, azúcar y sal, sumado a esto, la reducción en el consumo de frutas y verduras frescas<sup>4</sup>. Así mismo, la disminución de forma importante de la actividad física, debido a los cambios en la tecnología, ocio y trabajo, producen un incremento del sedentarismo de la población<sup>4</sup>. Cada uno de estos factores de forma independiente suponen un riesgo para la salud del individuo a mediano y largo plazo<sup>5</sup>.

Las consecuencias que implican este cambio en el estilo de vida actual en la población es la desnutrición, la cual trae consigo el aumento de las enfermedades transmisibles como las infecciones, por otro lado, se encuentra el riesgo de presentar enfermedades provocadas por el exceso alimentario como la obesidad, diabetes mellitus tipo II, hipertensión arterial, dislipidemia, esteatosis hepática y enfermedades cardiovasculares<sup>6</sup>. Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son un grupo de desórdenes del corazón y de los vasos sanguíneos, entre los que se incluyen: cardiopatía coronaria, enfermedades cerebrovasculares, arteriopatías periféricas, cardiopatía reumática, cardiopatías congénitas, trombosis venosas profundas y embolias pulmonares<sup>7</sup>.

Las enfermedades cardiovasculares son graves problemas de salud en la actualidad que no solo provocan incremento económico en los gastos de salud por parte del gobierno, sino que afectan directamente al individuo y a todo su entorno familiar, independientemente de su ciclo de vida y condición socioeconómica<sup>8</sup>. Afortunadamente las enfermedades cardiovasculares se pueden prevenir si se introducen cambios en los hábitos alimentarios y estilos de vida.

## OBJETIVO

Determinar los estilos de vida, estado nutricional y riesgo cardiovascular que presentan los trabajadores del Hospital Provincial Martin Icaza de Babahoyo-Los Ríos-Ecuador.

## SUJETOS Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal de tipo descriptivo con una muestra de 130 trabajadores del Hospital Provincial Martin Icaza de Babahoyo-Los Ríos-Ecuador durante los años 2015 y 2016. La muestra se determinó mediante la aplicación de la fórmula estadística para universos finitos de un total de 358 empleados, se trabajó con muestreo probabilístico aleatorio simple.

La investigación contó con la aprobación del director, gerente y departamento Docencia e investigación, además, de la firma del consentimiento informado previo a la toma de datos. Los datos se recolectaron en el área de dietética del Hospital, por un nutricionista clínico altamente entrenado en la toma de parámetros antropométricos y dietéticos.

Fueron incluidos en la investigación quienes dieron su consentimiento informado para participar y siguiendo las normas bioéticas establecidas por la Declaración de Helsinki<sup>9</sup>. Se ex-

cluyeron a embarazadas, mujeres en periodo de lactancia, trabajadores que hayan presentado algún tipo de discapacidad física que impidiera la toma de medidas antropométricas y empleados con antecedentes patológicos personales de enfermedad cardiovascular.

### **Estilos de vida**

Para la recolección de la información de estilos de vida se utilizó el cuestionario FANTÁSTICO<sup>10</sup> modificado. El cuestionario original se denomina así porque contiene 25 preguntas y 10 dimensiones: familia y amigos (F), actividad física y social (A), nutrición (N), toxicidad (T), alcohol (A), sueño y estrés (S), tipo de personalidad y satisfacción (T), imagen interior (I), control de salud (C) y orden (O). La modificación del cuestionario FANTÁSTICO se lo elaboró con el objetivo de obtener información más precisa sobre los estilos de vida relacionados al riesgo cardiovascular.

Para la modificación del cuestionario "FANTÁSTICO" se realizó su respectiva validación a través del juicio de expertos y prueba piloto. En el juicio de expertos participaron 4 nutricionistas clínicos obteniéndose un resultado en la prueba binomial de 82,2% que se interpreta como validez de contenido "buena". Asimismo, la prueba piloto se aplicó a 30 trabajadores y posteriormente se aplicó el coeficiente del alfa de Cronbach obteniendo un resultado de 0.94 que indica una "confiabilidad excelente", quedando finalmente 14 preguntas adaptadas al riesgo cardiovascular y 3 dimensiones: hábitos alimentarios, hábitos tóxicos, estrés y características asociadas.

### **Estado Nutricional**

El peso y el porcentaje de grasa corporal se determinaron a través de una balanza-impedanciómetro electrónica Tanita SC-331S debidamente calibrada, se registraron los datos en kilogramos. La talla se obtuvo en centímetro con un tallímetro SECA 217. Para la toma del peso, talla y circunferencias se aplicaron las técnicas antropométricas del ISAK<sup>11</sup>. El IMC se lo determinó través de los puntos de corte establecidos por la OMS<sup>11</sup>. El riesgo cardiovascular medido a través de la medición de la circunferencia de la cintura se identificó con los rangos descritos por Hellerstein M en 1998<sup>12</sup>. Los valores de la grasa corporal se dicotomizaron se acuerdo con el sexo: grasa corporal aumentada *Hombres*: > 20 % vs. *Mujeres*: > 25 %; respectivamente.

### **Riesgo Cardiovascular**

Para la determinación del riesgo cardiovascular en los trabajadores de la salud se aplicó el score de riesgo cardiovascular de Framingham<sup>13</sup> que contempla las variables de edad, tabaquismo, presencia de diabetes, colesterol total, niveles de presión arterial diastólica y sistólica. El diagnóstico del riesgo cardiovascular se lo clasifica como muy alto (>40%), alto (20-40%), moderado (10-20%), ligero (5-10%) y bajo (<5%).

### **Análisis Estadístico**

Los datos antropométricos, clínicos y de estilo de vida fueron almacenados en un contenedor digital construido sobre EXCEL para OFFICE de WINDOWS. Se empleó el paquete estadístico SPSS versión 23 para el procesamiento de los datos y el análisis de los resultados.

Con respecto a la naturaleza de cada variable se realizó un análisis descriptivo, se calculó las medidas de tendencia central como la media y medidas de dispersión como la desviación estándar y rango. Se realizó la prueba T de student en las variables paramétricas y para las muestras no paramétricas se utilizó la prueba Kruskal-Wallis

### **RESULTADOS**

La muestra de investigación estuvo constituida por 82 mujeres y 48 varones que representaron el 63,1% y 36,9% respectivamente. La edad osciló entre 23 a 68 años, con un promedio de 39,9 ±1,54.

Los hábitos alimentarios que caracterizaron a los investigados (Tabla I) fueron un consumo diario por debajo de 3 unidades o tazas de frutas (69,2%) y de 2 tazas de verduras (66,2%). Con respecto a la ingesta de comidas rápidas y enlatados lo consumen lo menos posible (66,2%). De acuerdo a los hábitos tóxicos el 53,1% de los investigados manifestó ingerir alcohol solo en fiestas, mientras que, el 89,2% refirió no consumir cigarrillos. Por otra parte, en cuanto al estrés y características asociadas el mayor porcentaje de investigados indicó que duermen bien y se siente descansado (60,8%), son capaces de manejar el estrés y tensión en su vida (80,0%), se relajan y disfrutan del tiempo libre (88,5%), se sienten satisfechos con el trabajo o actividades realizadas (85,4%) y no realizan de manera frecuente trabajo de oficina los fines de semana (76,9%). Finalmente, el 64,9 expresó no realizar actividad física diaria.

Según las características antropométricas (tabla II), se pudo evidenciar que el mayor porcentaje de investigados presentó un IMC de exceso de peso, representando el 72,3% (sobrepeso 40,8% y obesidad 31,5%). En el porcentaje de grasa se puede observar que un 96,2% de trabajadores reflejaron un nivel de grasa elevado. El riesgo cardiovascular determinado a través de la medición de la circunferencia cintura estableció que el 69,2% tienen riesgo de presentar enfermedades cardiovasculares. En cuanto a las características clínicas se encontró valores normales de glucosa (97,7%), colesterol HDL (72,3%) y presión arterial (78,5%); mientras que, el 57,7% de investigados reportó valores elevados de colesterol total. La calificación total del cuestionario FANTÁSTICO muestra que el 33,8% de investigados lleva un estilo de vida malo, seguido de 33,1% regular, 26,2% bueno y 6,9% excelente. El diagnóstico de score de Framingham refleja que el 88,5% presenta un riesgo cardiovascular bajo.

En la tabla III se observa las características antropométricas y clínicas de los investigados de acuerdo al sexo. El promedio

**Tabla I.** Distribución del estilo de vida según sexo de la población de estudio, se muestran el número y porcentaje de los valores obtenidos.

Estilo de Vida	Masculino	Femenino	Total	
<b>Hábitos Alimentarios</b>	<b>Consumo por lo menos de 3 a 4 frutas con cáscara al día</b>			
	Si	15 [11,5]	25 [19,2]	40 [30,8]
	No	33 [25,4]	57 [43,9]	90 [69,2]
	<b>Consumo por lo menos de 2 a 3 tazas de vegetales crudos o ensalada al día</b>			
	Si	16 [12,3]	28 [21,5]	44 [33,8]
	No	32 [24,6]	54 [41,6]	86 [66,2]
	<b>A menudo consumo mucha sal, alimentos enlatados, comida rápida, chatarra o con mucha grasa</b>			
	Si	19 [14,6]	21 [16,2]	40 [30,8]
	No	29 [22,3]	61 [46,9]	90 [69,2]
<b>Hábitos Tóxicos</b>	<b>Cuando ingiero bebidas alcohólicas lo hago</b>			
	Solo en fiestas	31 [23,8]	38 [29,2]	69 [53,1]
	2-3 veces/semana	4 [3,1]	1 [0,8]	5 [3,8]
	Todos los días	0 [0,0]	0 [0,0]	0 [0,0]
	No consumo	13 [10,0]	43 [33,1]	56 [43,1]
	<b>¿Fumo cigarrillos?</b>			
	Si	11 [8,5]	3 [2,3]	14 [10,8]
	No	37 [28,4]	79 [60,8]	116 [89,2]
<b>Estrés y Características asociadas</b>	<b>Duermo bien y me siento descansado</b>			
	Si	29 [22,3]	50 [38,5]	79 [60,8]
	No	19 [14,6]	32 [24,6]	51 [39,2]
	<b>Soy capaz de manejar el estrés o la tensión mi vida</b>			
	Si	35 [26,9]	69 [53,1]	104 [80,0]
	No	13 [10,0]	13 [10,0]	26 [20,0]
	<b>Parece que ando acelerado</b>			
	Si	44 [33,8]	71 [54,6]	115 [88,5]
	No	4 [3,1]	11 [8,5]	15 [11,5]
	<b>Me relajo y disfruto de mi tiempo libre</b>			
	Si	44 [33,8]	71 [54,6]	115 [88,5]
No	4 [3,1]	11 [8,5]	15 [11,5]	

**Tabla I continuación.** Distribución del estilo de vida según sexo de la población de estudio, se muestran el número y porcentaje de los valores obtenidos.

Estilo de Vida		Masculino	Femenino	Total
Estrés y Características asociadas	<b>Me siento satisfecho con mi trabajo o mis actividades</b>			
	Si	41 [31,5]	70 [53,9]	111 [85,4]
	No	7 [5,4]	12 [9,2]	19[14,6]
	<b>Llevo tareas del trabajo a mi casa</b>			
	Si	7 [5,4]	18 [13,9]	25[19,2]
	No	41 [31,5]	64 [49,2]	105 [80,8]
	<b>Frecuentemente los fines de semana hago trabajos de la oficina</b>			
	Si	9 [6,9]	21 [16,2]	30 [23,1]
	No	39 [30,0]	61 [46,9]	100 [76,9]
	<b>Realizo actividad física por lo menos por lo menos 30 minutos 5 veces por semana</b>			
	Si	25 [19,2]	21 [16,2]	46 [35,4]
	No	23 [17,7]	61 [46,9]	84 [64,6]
	<b>Uso excesivamente medicamentos que me indican con o sin receta médica</b>			
	Si	2 [1,5]	13 [10,0]	15 [11,5]
No	46 [35,4]	69 [53,1]	115 [88,5]	

del peso en varones es mayor que el de mujeres ( $82,6 \pm 12,1$  vs  $68,9 \pm 11,9$ ;  $\Delta = +8,9$ ;  $p < 0,0001$ ). En relación a la grasa corporal se puede observar valores aumentados en las mujeres en comparación con los varones ( $37,6 \pm 6,9$  vs  $27,5 \pm 5,7$ ;  $\Delta = +10,1$ ;  $p < 0,0001$ ). Por otra parte, la circunferencia cintura se encontró elevada en varones ( $98,3 \pm 8,9$  vs  $89,0 \pm 11,3$ ;  $\Delta = +9,3$ ;  $p < 0,0001$ ). Asimismo, se observó valores elevados en hombres en comparación con las mujeres de glucosa ( $87,7 \pm 12,2$  vs  $84,7 \pm 17,0$ ;  $\Delta = +3$ ;  $p < 0,05$ ), colesterol total ( $217,3 \pm 38,5$  vs  $211,3 \pm 45,0$ ;  $\Delta = +6$ ;  $p < 0,05$ ), presión arterial sistólica ( $125,6 \pm 16,5$  vs  $116,9 \pm 17,0$ ;  $\Delta = +8,7$ ;  $p < 0,05$ ) y presión arterial diastólica ( $82,2 \pm 11,1$  vs  $75,6 \pm 10,9$ ;  $\Delta = +6,6$ ;  $p < 0,05$ ). Con respecto al IMC y colesterol HDL no se evidenció valores estadísticamente significativos entre sus medias ( $p > 0,05$ ).

En la figura 1 se observa que las medianas de la edad aumentan en el riesgo ligero y moderado, pese a que existen personas de edad avanzada que presentan riesgo cardiovascular bajo.

## DISCUSIÓN

Un factor de riesgo cardiovascular se caracteriza por la probabilidad que tiene un individuo de sufrir enfermedades como

infarto de miocardio y accidentes cerebrovasculares dentro de un determinado plazo de tiempo<sup>13</sup> esto va a depender que tenga uno o más factores predisponentes<sup>14</sup>, entre los que se encuentra el sexo, edad, genética, hipertensión arterial, diabetes, exceso de peso, obesidad abdominal, hipercolesterolemia, y estados postmenopáusicos de diversas etiologías<sup>13</sup>. Además de los inadecuados estilos de vida como la ingesta excesiva de grasas saturadas, alcohol, consumo nocivo de tabaco y la inactividad física<sup>5</sup>.

Los estilos de vida que caracterizaron a la población de estudio fueron un consumo insuficiente de frutas y verduras, siendo su recomendación diaria de 3 unidades/tazas y 2 tazas respectivamente. Las frutas y verduras son fuente de vitaminas, minerales y fibra<sup>15,16</sup> que contribuyen a la prevención de problemas cardiovasculares<sup>7</sup>. La presente se asemeja a otras investigaciones donde el consumo promedio de frutas fue de 1.54 porciones/día y de verduras 4.54 porciones promedio por semana en trabajadores de la salud<sup>17</sup>. Con respecto a las grasas saturadas y alimentos procesados, su ingesta estuvo dentro de los parámetros considerados adecuados, recomendándose lo menos posible por su relación directa con el riesgo coronario<sup>18</sup>.

**Tabla II.** Distribución de las características antropométricas y clínicas según sexo de la población de estudio, se muestran el número y porcentaje de los valores obtenidos

Variables	Masculino	Femenino	Total
<b>IMC, kg/m<sup>2</sup></b>			
IMC < 18.5	0 [0]	1 [0,8]	1 [0,8]
IMC entre 18.5 – 24.9	8 [6,2]	27 [20,8]	35 [26,9]
IMC ≥ 25.0	24 [18,5]	29 [22,3]	53 [40,8]
IMC ≥ 30.0	16 [12,3]	25 [19,2]	41 [31,5]
<b>Grasa corporal, %</b>			
Normal	4 [3,1]	1 [0,8]	5 [3,8]
Elevado	44 [33,8]	81 [62,3]	125 [96,2]
<b>Circunferencia cintura, cm</b>			
Normal	16 [12,3]	24 [18,5]	40 [30,8]
Elevado	32 [24,6]	58 [44,6]	90 [69,2]
<b>Glucosa, mg/dl</b>			
Normal	47 [36,1]	80 [61,6]	127 [97,7]
Elevado	1 [0,8]	2 [1,5]	3 [2,3]
<b>Colesterol total, mg/dl</b>			
Normal	15 [11,5]	40 [30,8]	55 [42,3]
Elevado	33 [25,4]	42 [32,3]	75 [57,7]
<b>Colesterol HDL, mg/dl</b>			
Bajo	5 [3,8]	31 [23,9]	36 [27,7]
Normal	43 [33,1]	51 [39,2]	94 [72,3]
<b>Presión arterial, mmHg</b>			
Normal	35 [26,9]	67 [51,6]	102 [78,5]
Elevado	13 [10]	15 [11,5]	28 [21,5]
<b>Diagnóstico Estilo de vida</b>			
Malo	19 [14,6]	25 [21,1]	44 [33,8]
Regular	11 [8,5]	32 [27,0]	43 [33,1]
Bueno	13 [10,0]	21 [17,7]	34 [26,2]
Excelente	5 [3,8]	4 [3,4]	9 [6,9]
<b>Diagnóstico Riesgo Cardiovascular</b>			
Bajo	35 [26,9]	80 [67,4]	115 [88,5]
Ligero	10 [7,7]	2 [1,7]	12 [9,2]
Moderado	3 [2,3]	0 [0,0]	3 [2,3]

Leyenda: IMC: Índice de masa corporal. Tamaño de la serie: 130.



**Tabla III.** Características antropométricas y clínicas de la población de estudio según sexo, se muestran la media  $\pm$  desviación estándar, rango (mínimo y máximo) y el valor-P de los valores obtenidos

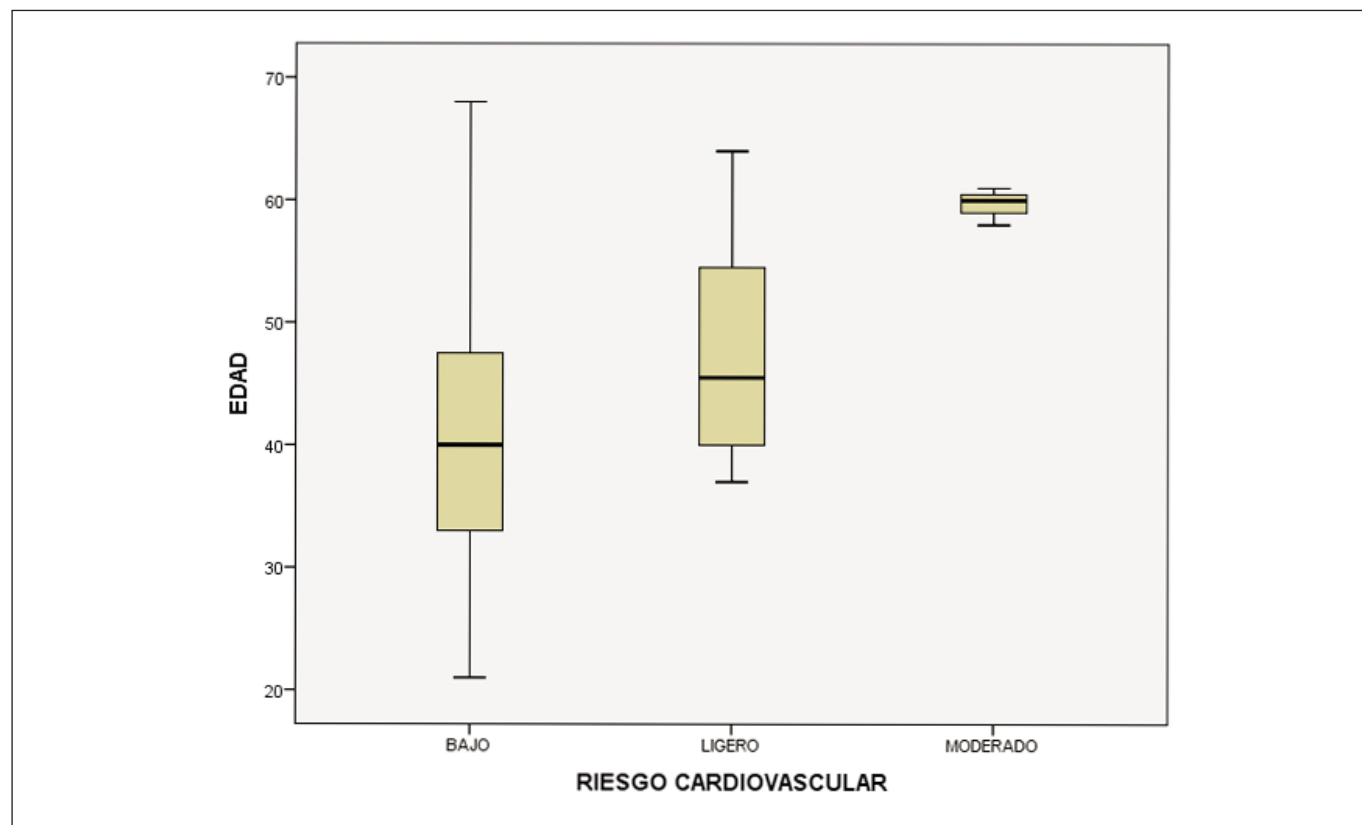
Variables	Masculino	Femenino	Total	Valor- P
Edad, años	39,9 $\pm$ 9,9	42,1 $\pm$ 10,7	41,3 $\pm$ 10,4	0,267 <sup>†</sup>
Peso, kg	82,6 $\pm$ 12,1	68,9 $\pm$ 11,9	73,9 $\pm$ 13,6	<0,0001*
Talla, cm	169,4 $\pm$ 0,06	157,6 $\pm$ 0,06	161,1 $\pm$ 0,08	<0,0001*
IMC, kg/m <sup>2</sup>	28,8 $\pm$ 4,2	27,8 $\pm$ 5,0	28,1 $\pm$ 4,7	0,098 <sup>†</sup>
Grasa corporal, %	27,5 $\pm$ 5,7	37,6 $\pm$ 6,9	33,9 $\pm$ 8,1	<0,0001*
Circunferencia cintura, cm	98,3 $\pm$ 8,9	89,0 $\pm$ 11,3	92,4 $\pm$ 11,4	<0,0001*
Glucosa, mg/dl	87,7 $\pm$ 12,2	84,7 $\pm$ 17,0	85,8 $\pm$ 15,4	0,049 <sup>†</sup>
Colesterol total, mg/dl	217,3 $\pm$ 38,5	211,3 $\pm$ 45,0	213,5 $\pm$ 42,7	0,041 <sup>†</sup>
Colesterol HDL, mg/dl	55,8 $\pm$ 14,2	50,9 $\pm$ 13,4	52,7 $\pm$ 13,8	0,098 <sup>†</sup>
Presión arterial sistólica, mmHg	125,6 $\pm$ 16,5	116,9 $\pm$ 13,9	120,1 $\pm$ 15,4	0,002*
Presión arterial diastólica, mmHg	82,2 $\pm$ 11,1	75,6 $\pm$ 10,9	78,1 $\pm$ 11,4	0,001*

IMC: Índice de masa corporal.

Tamaño de la serie: 130.

\* Valor de p según la prueba t de student,  $\alpha < 0.05$ .

<sup>†</sup>Valor de p según la prueba de Kruskal-Wallis.  $\alpha < 0.05$ .

**Figura 1.** Diagrama de cajas de edad y riesgo cardiovascular de la población de estudio.

En referencia a los hábitos tóxicos, un elevado porcentaje de investigados consumen alcohol solo en fiestas; una ingesta moderada, particularmente del vino podría ejercer efectos beneficiosos sobre la salud cardiovascular<sup>20</sup>, no obstante, la ingesta crónica de bebidas destiladas puede producir insuficiencia cardíaca y miocardiopatía. El alcohol aporta calorías vacías (1g de etanol= 7 Kcal), es decir, no contienen sustancias nutritivas para el organismo, constituyendo uno de los principales factores de riesgo para la aparición de enfermedades crónicas como obesidad, diabetes, hipertensión arterial, esteatosis hepáticas, dislipidemias y problemas de conducta a nivel individual y familiar entre otros<sup>20</sup>. En diversos estudios donde se ha identificado el riesgo cardiovascular se evidencia que un gran porcentaje de trabajadores tienen alta ingesta de alcohol<sup>17,21</sup>. En cuanto al tabaco la mayoría de los trabajadores refiere no consumirlos, este resultado coincide con otros estudios en donde los investigados no fuman<sup>21,22,23</sup> la condición de no fumadores se atribuye a las fuertes campañas acerca de las consecuencias del consumo indiscriminado del tabaco y a las medidas presentes en las Instituciones acerca de mantener ambientes libres de humo<sup>19,22</sup>.

En la presente investigación se refleja que un porcentaje elevado de trabajadores tienen un buen manejo del estrés y características asociadas, sin embargo, se conoce que el estar sometido frecuentemente a situaciones de estrés desencadena una respuesta neurohormonal en el organismo que provoca un aumento de la frecuencia cardíaca, la presión arterial y la excitabilidad del corazón<sup>19</sup>. Con respecto a la actividad física diaria la mayoría expresó no realizarla. Estudios evidencian que las personas adultas pueden disminuir su actividad física diaria por cambios producidos en la vida cotidiana como el trabajo<sup>24</sup>, que en muchas ocasiones se ven obligados a pasar sentados la mayor parte del tiempo. El bajo nivel de actividad física puede acarrear problemas de salud como el sobrepeso y obesidad, y otras enfermedades no transmisibles<sup>25</sup>. Según la OMS, la inactividad física constituye el cuarto factor de riesgo en lo que respecta a la mortalidad mundial<sup>26</sup> y al menos un 60% de la población mundial no realiza la actividad física necesaria para obtener beneficios para la salud<sup>26</sup>. En Ecuador, según datos reportados por ENSANUT los adultos jóvenes son inactivos representando el 24.6% de la población<sup>20</sup>. Actualmente, se necesitan con urgencia medidas de salud pública eficaces para mejorar la actividad física de todas las poblaciones<sup>26</sup> por lo que se recomienda realizar actividad física de mediana o moderada intensidad por lo menos 300 minutos semanales que representa 1 hora 5 días a la semana<sup>27</sup>. Mantener una vida activa realizando ejercicio físico de forma regular es una medida eficaz para reducir el consumo de sustancias tóxicas<sup>28</sup> aumentar el autoestima, la condición física, el rendimiento laboral, las relaciones interpersonales y la integración social, con lo que mejora el bienestar personal y proporciona una mayor cantidad y calidad de vida al reducir la aparición de múltiples enfermedades<sup>29</sup> y facilitar el control eficaz de las que han aparecido.

De acuerdo a las características antropométricas, un porcentaje alto de investigados presentaron exceso de peso, circunferencia cintura aumentada y grasa corporal elevada, estos parámetros de manera conjunta incrementan el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares a largo plazo<sup>19</sup>. Estos resultados concuerdan a los encontrados en el estudio<sup>5</sup>. La prevalencia de exceso de peso fue de 72,3% (sobrepeso 40,8 % y obesidad 31,5%), estos valores no se ven tan alejados de los datos reportados a nivel de Ecuador para este grupo de edad, siendo más elevada en el sexo femenino en comparación al masculino<sup>20</sup>. Resultados similares fueron reportados por la OMS en el año 2016, donde el 39% de los adultos de 18 o más años padecían sobrepeso<sup>7</sup>. Por el contrario de los indicadores antropométricos, los clínicos se encontraron normales en cuanto a la glucosa, colesterol HDL y presión arterial, aunque el colesterol total se encontró elevado afectando al 57,7% de la muestra total. Se ha calculado a partir de diversos estudios epidemiológicos, que el efecto independiente del colesterol sobre el riesgo de cardiopatía isquémica es de un aumento del mismo en un 9,1% por cada 10mg/dl de incremento de colesterol sérico o, lo que es lo mismo, por cada 1% aproximado de éste, se produce un aumento del 2% en la tasa de la enfermedad<sup>13</sup>.

La determinación global del riesgo cardiovascular a corto plazo permite estratificar a los pacientes en grupos de riesgo e implementar medidas de intervención farmacológicas y no farmacológicas que contribuyen a la reducción o control de dicho de riesgo<sup>13</sup>. Es así, que el estudio Framingham predice el riesgo futuro de padecer episodios de enfermedad coronaria cardíaca (ECC) en los siguientes 10 años<sup>19</sup>. En el presente estudio mediante la aplicación del score de Framingham se reflejó que el 88,5% presenta un riesgo cardiovascular bajo, pese a ello, al evaluar los hábitos alimentarios, tóxicos y actividad física se pudo identificar a través del cuestionario FANTÁSTICO que el mayor porcentaje de investigados lleva un estilo de vida malo y regular, por lo que podría constituir un factor de riesgo cardiovascular a largo plazo.

## CONCLUSIONES

La identificación temprana de los inadecuados estilos de vida permite a corto plazo el diseño de un programa de intervención que ayude a prevenir las enfermedades cardiovasculares en aquellos trabajadores que presentan factores de riesgo.

## AGRADECIMIENTOS

Al personal del Hospital Provincial Martín Icaza de Babahoyo Provincia de los Ríos por el apoyo brindado durante la ejecución del presente trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Córdoba D, Carmona M, Terán OE, Márquez O. Relación del estilo de vida y estado de nutrición en estudiantes universitarios: estudio descriptivo de corte transversal. Medwave [Internet]. 10 de

- diciembre de 2013 [citado 18 de abril de 2021];13(11). Disponible en: /link.cgi/Medwave/Estudios/Investigacion/5864
2. OMS | Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud [Internet]. WHO. World Health Organization; [citado 18 de abril de 2021]. Disponible en: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/es/>
  3. Arroyo P. La alimentación en la evolución del hombre: su relación con el riesgo de enfermedades crónico degenerativas. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2008;65(6):431-40.
  4. Sánchez EE de la C. La transición nutricional. Abordaje desde de las políticas públicas en América Latina. Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales. 2016;(Extra 11):379-402.
  5. Villalba M de los ÁF, Codas M, Vera LIC, Valdez DDA, Agüero VGM. Estilos de vida y riesgo cardiovascular y cardiometabólico en profesionales de salud del Hospital Regional de Encarnación. *Revista Virtual de la Sociedad Paraguaya de Medicina Interna.* 1 de marzo de 2018;12-24.
  6. Pérez G, Rodríguez-Sanz M, Domínguez-Berjón F, Cabeza E, Borrell C. Indicadores para monitorizar la evolución de la crisis económica y sus efectos en la salud y en las desigualdades en salud. *Informe SESPAS 2014. Gac Sanit.* 1 de junio de 2014;28:124-31.
  7. Obesidad y sobrepeso [Internet]. [citado 18 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
  8. Bojorges Velázquez LA, Castillo Herrera JA, Jiménez Tamayo R. Factores de riesgo de síndrome metabólico en estudiantes de la universidad Pablo Guardado Chávez, año 2013. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas.* diciembre de 2013;32(4):379-88.
  9. Asociación Médica Mundial (WMA). Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 2017. [citado 18 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicadas-en-seres-humanos/>
  10. Ramírez-Vélez R, Agredo RA. Fiabilidad y validez del instrumento «Fantástico» para medir el estilo de vida en adultos colombianos. *Rev salud pública.* abril de 2012;14(2):226-37.
  11. Norton K, Olds T. *Anthropométrica* [Editores: Norton K, Olds T]. University of New South Wales Press. Sydney: 2001.
  12. Ladino L, Velásquez O. *Nutridatos: Manual de Nutrición Clínica.* 1ª Ed. Colombia: Health Book's; 2010.
  13. Wilson on Peter WF, D'agostino R, Levy D, Belanger A, Silbershatz H, Kannel W. Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. *Circulation.* 1998; 97:1837-1847.
  14. Mataix Verdú J. *Nutrición y alimentación humana: Situaciones Fisiológicas y Patológicas.* 2ª Ed revisada. Madrid: Ergon; 2015.
  15. Gómez González JV. *Estudio descriptivo de la enfermedad cerebrovascular isquémica: zona del Poniente Almeriense.* Granada: Editorial de la Universidad de Granada; 2012.
  16. Suverza A, Haua K. *El ABCD de la evaluación del estado de nutrición.* 1ª Ed. México: Graw-Hill; 2010.
  17. Cornejo V, Cruchet S. *Nutrición en el ciclo vital.* 1ed. Chile: Mediterráneo;2014.
  18. Montalvo-Prieto AA, Barcinilla-Alarcón J, Navarro-Guzmán E. factores de riesgo cardiovascular en trabajadores de una fundación, cartagena. *Duazary.* 14(1):61-9.
  19. He FJ, Campbell NRC, MacGregor GA. Reducing salt intake to prevent hypertension and cardiovascular disease. *Rev Panam Salud Publica.* octubre de 2012;32:293-300.
  20. Mahan LK, Escott-Stump S, Raymond JL. *Krause Dietoterapia.* 13ª Ed. España; Elsevier; 2012.
  21. Freire, W., Ramírez, M. J., & Belmont, P. Tomo I: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de la población ecuatoriana de cero a 59 años, ENSANUT-ECU 2012. *Revista Latinoamericana de Políticas y Acción Pública Volumen 2, Número 1-mayo 2015, 2(1),* 117.
  22. Chou L-P, Tsai C-C, Li C-Y, Hu SC. Prevalence of cardiovascular health and its relationship with job strain: a cross-sectional study in Taiwanese medical employees. *BMJ Open.* 4 de abril de 2016;6(4):e010467.
  23. Herruzo Caro B, Martín García JJ, Molina Recio G, Romero Saldaña M, Sanz Pérez JJ, Moreno Rojas R, et al. Promoción de la salud en el lugar de trabajo. Hábitos de vida saludable y factores de riesgo cardiovascular en trabajadores de ámbito sanitario en atención primaria. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo.* 2017;26(1):9-21.
  24. Arango, L. Tabaco y riesgo cardiovascular. *Rev. guatem. cardiol. (Impresa).* (2014); 24(1), 18-24.
  25. Varela-Mato V, Cancela JM, Ayan C, Martín V, Molina A. Lifestyle and Health among Spanish University Students: Differences by Gender and Academic Discipline. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* agosto de 2012; 9(8):2728-41.
  26. Du H, Li L, Whitlock G, Bennett D, Guo Y, Bian Z, et al. Patterns and socio-demographic correlates of domain-specific physical activities and their associations with adiposity in the China Kadoorie Biobank study. *BMC Public Health.* 9 de agosto de 2014;14(1): 826.
  27. Organización Mundial de la Salud (OMS). *Actividad física.* Disponible en: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>
  28. Organización Mundial de la Salud (OMS). (2010) *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud.* Disponible en: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789243599977\\_spa.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789243599977_spa.pdf)
  29. Leiva AM, Petermann-Rocha F, Martínez-Sanguinetti MA, Troncoso-Pantoja C, Concha Y, Garrido-Méndez A, et al. Asociación de un índice de estilos de vida saludable con factores de riesgo cardiovascular en población chilena. *Revista médica de Chile.* diciembre de 2018;146(12):1405-14.
  30. Alcedo JMG, Angulo JGS, Guerra VML. Efecto de los factores protectores sobre los estilos de vida saludable en pacientes con riesgo cardiovascular: un análisis de ruta. *Av Psicol Latinoam [Internet].* 30 de marzo de 2020 [citado 18 de abril de 2021];38(1). Disponible en: <https://revistas.urosario.edu.co/index.php/apl>

## Alimentos que causan alergias alimentarias en pacientes de 6 meses a 18 años del Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolome en Lima-Perú

### Foods that cause food allergies in patients from six months to eighteen years old from hospital nacional docente madre-niño san bartolome at Lima, Peru

Jazmine A. AZURÍN ICAZA<sup>1</sup>, Helene G. GALVEZ LEMOINE<sup>1</sup>, Fernando M. RUNZER COLMENARES<sup>1,2</sup>, Flor SANTA CRUZ DE LAMA<sup>1</sup>

*1 Carrera de Medicina Humana, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.*

*2 CHANGE Research Working Group, Carrera de Medicina Humana, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.*

Recibido: 2/febrero/2021. Aceptado: 27/mayo/2021.

#### RESUMEN

**Introducción:** La alergia alimentaria ocupa el tercer lugar de los trastornos alérgicos diagnosticados en menores de catorce años y se define como la respuesta inmunológica mediada o no por inmunoglobulina E frente a alérgenos contenidos en una misma fuente.

**Objetivo:** Determinar cuáles son los alimentos más frecuentes que causan alergia alimentaria en pacientes pediátricos de 06 meses a 18 años del Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé, en el periodo de agosto a diciembre del 2019 en Lima-Perú.

**Métodos:** Estudio observacional, trasversal analítico. Participaron 113 padres de familia y/o apoderados de pacientes entre 06 meses a 18 años. Se realizó un muestreo probabilístico aleatorio simple y se utilizó la plataforma de formularios Google para el llenado del cuestionario de alergias alimentaria. Asimismo, mediante el software estadístico Stata versión 15.1 se estudiaron las variables del estudio.

**Resultados:** De los 113 participantes en esta investigación, el grupo etario más propenso a presentar alergia alimentaria se ubica entre los 6 a 11 años de edad con predominio en el sexo masculino. El 60% del total de participantes

recibió lactancia materna exclusiva y más de la mitad inició alimentación complementaria entre los 6 a 8 meses de edad. Así mismo, los alimentos que con mayor frecuencia causaron alergia alimentaria fueron la leche en su presentación cruda y cocida y el huevo en su presentación cocida.

**Conclusiones:** Los alimentos más frecuentes que producen alergia alimentaria son la leche y el huevo; y entre los alimentos oriundos del Perú predominó la naranja. Estos afectaron en mayor medida la población entre los 6 a 11 años de edad. Además, los signos y síntomas que se presentaron con mayor recurrencia son el rechazo a los alimentos, la distensión y malestar abdominal, náuseas y urticaria.

#### PALABRAS CLAVE

Alergia alimentaria, hipersensibilidad alimentaria, pediatría.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Food allergy ranks third among all allergic disorders diagnosed in children under fourteen and it is defined as the immunologic response mediated or not by immunoglobulin E against allergens contained in the same source.

**Objective:** To determine which are the most common foods that cause food allergies in pediatric patients from ages ranging between 6 months and 18 years old of the Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé, throughout the months of August to December of 2019 in Lima-Peru.

**Correspondencia:**  
alergiasalimentarias.limaperu@gmail.com

**Methods:** Observational, cross-sectional analytical study. 113 parents and/or legal guardians of patients between the ages of 6 months and 18 years old participated. A simple random probability sampling was created using the Google forms platform to fill out the food allergy questionnaire. Additionally, by the means of the statistical software Stata version 15.1 the variables of the study were analyzed.

**Results:** From the total of 113 participants in this investigation, the age group most likely to present food allergies is located between 6 and 11 years of age, with predominance in the male gender. 60% of the participants were exclusively breastfed and more than half started complementary feeding between the ages of 6 and 8 months old. Also, the foods that most frequently caused food allergies were raw milk, cooked milk, and cooked eggs.

**Conclusions:** The most frequent foods that produce food allergies are milk and eggs; and among the native foods of Peru the orange predominated. This affected the population between the ages of 6 and 11 years old in a larger scale. Also, the signs and symptoms that presented with greater recurrence were the rejection of foods, bloating, abdominal discomfort, nausea and hives.

## KEYWORDS

Food Allergy, Food Hypersensitivity, Pediatrics.

## ABREVIATURAS

AA: Alergia alimentaria.

Ig: Inmunoglobulina.

OMA: Organización Mundial de la Alergia.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

AAP: Academia Americana de Pediatría.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad existen numerosos alimentos que generan alergia alimentaria (AA), siendo ocho los principales la leche de vaca, huevo, soja, trigo, maní, nueces, pescado y mariscos<sup>1</sup>. En México, en un estudio realizado en pacientes pediátricos de entre 0 a 17 años, el 39% dio positivo para la prueba cutánea, sobre todo a frijol, soja, naranja, pescados, mariscos y leche entera de vaca<sup>2</sup>. La prevalencia de AA a nivel mundial en la población pediátrica es del 4–8%<sup>1,3</sup>. La Organización Mundial de la Alergia (OMA), afirma que afecta al 6 al 8% de los menores de cuatro años y en menores de 14 años ocupa el tercer lugar de los trastornos alérgicos diagnosticados<sup>4</sup>. Así, las manifestaciones clínicas principales son las gastrointestinales con una frecuencia del 26%, las respiratorias con 15% y dermatológicas con 11%, siendo la complicación más grave la anafilaxia, con una frecuencia cercana al 20%<sup>5</sup>.

La etapa más común de presentación de AA es durante la lactancia y la primera infancia, el 25% de padres comunican la sospecha de AA en sus hijos, sobre todo en los dos primeros años de vida, debido a que los niños inician el consumo de nuevos alimentos y se desarrolla la aceptación del cuerpo a los mismos<sup>3</sup>.

La alimentación en la infancia es de suma importancia para lograr el crecimiento y correcto desarrollo del niño considerando que en esta etapa existe un aumento en la demanda de energía y consumo de nutrientes. En esta etapa de crecimiento, la alimentación juega un papel importante en el sistema inmune del individuo y en las respuestas fisiológicas frente al consumo de compuestos alimentarios<sup>6,7</sup>. En la actualidad, existe una elevada disponibilidad de alimentos poco saludables que representa un problema de salud a nivel global. Su elevada producción y distribución los hace de fácil acceso a las familias, aumentando así la frecuencia de su consumo entre los niños<sup>8</sup>.

El recién nacido (RN) tiene un sistema inmune inmaduro durante los primeros meses de vida, por lo cual la leche materna juega un papel importante al estimular el desarrollo y así lograr su máximo potencial. Por ello la OMS y la Academia Americana de Pediatría (AAP) recomiendan la lactancia materna de forma exclusiva durante los primeros seis meses de vida, ya que es capaz de cubrir todas las necesidades del RN durante ese periodo<sup>4,9</sup>. Pasados estos meses se debe dar inicio a la alimentación complementaria junto a la lactancia hasta los 1 o 2 años de vida<sup>4</sup>.

Por otra parte, la leche de vaca es un alimento que tiene mucha controversia en cuanto la edad de inicio de consumo. Al respecto, el Primer Consenso Nacional de México recomienda que el consumo se realice después del año de edad ya que tiene más desventajas para este grupo etario como son el retraso del crecimiento, alteración en el desarrollo psicomotor y cognitivo, micro sangrados intestinales, el desarrollo de obesidad, además de desarrollar alergia por exposición a la proteína de la leche debido a antígenos o macromoléculas que contiene<sup>2</sup>. También puede producir anemia en menores de un año y preescolares, asociado a su vez a dolor abdominal de tipo cólico, distensión abdominal, flatulencia, pérdida de peso y desnutrición<sup>10</sup>.

Se debe considerar que la alergia al huevo afecta al 9% de los niños en todo el mundo, siendo la causa más frecuente de AA. La alergia al huevo ocurre por una reacción exagerada a las proteínas presentes tanto en la clara como en la yema de huevo. La clara de huevo contiene varias proteínas alergénicas, siendo cuatro las principales el ovomucoide, la ovoalbúmina, la ovotransferrina y la lisozima. La ovoalbúmina es la proteína más abundante y constituye el 54% del total de las proteínas de la clara de huevo, sin embargo, la proteína ovomucoide es el más alergénica debido a la producción de IgE específica<sup>11</sup>.

Con respecto a los frutos secos, principalmente el maní, contiene nueve proteínas potencialmente alergénicas que producen reacciones cruzadas. En comparación con otros alérgenos, el maní puede producir con mayor frecuencia anafilaxia severa fatal debido a la alta estabilidad al calor y a la degradación digestiva que presenta<sup>1</sup>.

Otro alimento primordial en la dieta de los niños es el pescado, ya que tiene alta cantidad de ácidos grasos poliinsaturados que favorecen el óptimo desarrollo inmunológico y crecimiento normal del niño<sup>12</sup>. Sin embargo, se han reportado alergias al pescado y al camarón, siendo mediadas a reacciones de hipersensibilidad a proteínas, como la beta-parvalbúmina en el pescado y las tropomiosinas en el camarón<sup>9,13</sup>.

Las investigaciones sobre la AA y los alimentos que la predisponen en población pediátrica en la región son muy limitadas. Es importante determinar cuáles son los alimentos más frecuentes que causan alergias alimentarias en niños según grupo etario con la finalidad de evitar la exposición y prevenir las reacciones adversas antes mencionadas y complicaciones que conllevan.

El objetivo de este estudio es, principalmente, determinar cuáles son los alimentos más frecuentes que causan alergias alimentarias en pacientes de seis meses a dieciocho años. Además, determinar el alimento que con mayor frecuencia causa AA, el grupo etario más afectado, los síntomas y signos que se presentan con mayor frecuencia y conocer los alimentos oriundos del Perú que causan alergias alimentarias con mayor frecuencia en el Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé en Lima-Perú.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio observacional, trasversal analítico, realizado en el Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé, ubicado en la ciudad de Lima, Perú, que es un hospital de referencia nacional, que brinda atención especializada a la salud sexual y reproductiva de la mujer y atención integral al feto, neonato, lactante, niño y adolescente.

Entre los meses de agosto a diciembre del año 2019, se estimó una población aproximada de 64715 pacientes distribuidos en tres áreas del hospital: consulta externa con 53930 pacientes, emergencia con una población de 10340 y hospitalización con 445 pacientes pediátricos aproximadamente. Las áreas de cuidados intermedios y la unidad de cuidados intensivos no fueron incluidas debido al pronóstico, comorbilidades y posible disposición a participar. Con dichos datos obtenidos se calculó el tamaño de muestra para responder la pregunta de investigación, utilizando OpenEpi versión 3.0, asumiendo una frecuencia anticipada del evento de 8%<sup>3</sup>, un intervalo de confianza al 95% y un límite de confianza al 5%, se obtuvo como tamaño de la muestra a 113 participantes, los cuales fueron distribuidos proporcionalmente según el área:

cuatro participantes de hospitalización, 17 de emergencia y 92 de consulta externa.

La selección de los participantes se llevó a cabo entre octubre y diciembre del año 2019, mediante un muestreo probabilístico, aleatorio simple, utilizando la plataforma de formularios Google. Previo al llenado de la encuesta, los padres o tutores de los participantes fueron informados sobre la finalidad y características del estudio por medio de un consentimiento informado, el cual debía ser aceptado.

Para una adecuada selección se usaron los siguientes criterios de inclusión: Niños de seis meses a 18 años pertenecientes al servicio de pediatría del Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé, que hayan iniciado la alimentación complementaria y/o presenten antecedentes de haber sido alimentados con fórmulas nutricionales. Así mismo se excluyó a aquellos participantes que presentaban enfermedades autoinmunes, neoplasias, enfermedades crónicas, tratamientos con corticoides, hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos e intermedios, como también niños no nacidos en Perú y negación o abandono en la participación de la encuesta por parte del apoderado, para así obtener resultados de mejor calidad. Diez pacientes no ingresaron al estudio pues en siete casos los padres no desearon participar y en tres casos se interrumpió la encuesta porque se iba a iniciar la atención médica.

El diseño de la encuesta del presente estudio tuvo como base la del trabajo de investigación titulado "Perfil clínico-epidemiológico de pacientes con sospecha de alergia alimentaria en México. Estudio Mexipreval"<sup>14</sup>. La herramienta constó de 102 preguntas, las cuales están divididas en diez ítems. El primero indica el área donde se encuentra el participante, seguido de los datos personales y antropométricos obtenidos de la ficha de desarrollo y crecimiento facilitada por el tutor del menor, el tercer ítem consta de preguntas sobre antecedentes de vacunación y el inicio de la alimentación complementaria. En el cuarto ítem se realizaron preguntas para determinar si el sujeto es apto para el estudio, según los criterios de exclusión. En el quinto, sexto y séptimo ítem son para determinar los antecedentes familiares, personales y clínicos. Finalmente, desde el octavo ítem en adelante, se realizaron preguntas relacionadas a reacciones alérgicas y a los alimentos que la causan, añadiendo además una lista de alimentos oriundos del Perú.

Entre las variables utilizadas para esta investigación está la Alergia alimentaria (variable dependiente), definida como una enfermedad en la que los síntomas son la respuesta inmunológica del organismo frente a la ingesta de un alérgeno presente en algún alimento<sup>15</sup>. Es considerada una variable cualitativa y estudiada a través de nuestra herramienta, donde se buscó identificar las manifestaciones clínicas gastrointestinales, respiratorias y de piel desencadenadas por la ingesta de un alimento. Además, tenemos la variable independiente

Tipo de alimento alergénico, considerada una variable cualitativa. Es definida como el componente específico del alimento que es reconocido por el sistema inmunitario provocando una reacción inmunológica<sup>10</sup>. Por último, tenemos las covariables, las cuales son el sexo y la edad del participante. El sexo, es considerada una variable cualitativa, se define como el conjunto de las peculiaridades que caracterizan a los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos. Por otro lado, la edad, es el tiempo de vida de un individuo, es considerada una variable cuantitativa y en aras de esta investigación se dividieron las edades de los participantes según grupos etarios.

**Análisis estadístico:** Para la recopilación de los datos obtenidos mediante la encuesta, se creó una base de datos en Excel 2016 bajo el software Windows 10 para así poder medir las variables. En dicha base de datos el equipo de tesis digitó doblemente los resultados originados por las encuestas, para así evitar errores en la transcripción de los datos. La información obtenida de las variables categóricas fue analizada mediante medidas de frecuencia (porcentajes), y posteriormente el análisis bivariado fue analizado bajo el software estadístico Stata versión 15.1, considerando un valor de P significativo menor a 0.05. Se utilizó la prueba exacta de Fisher para analizar la relación entre las variables categóricas. **Aspecto ético:** El protocolo del presente estudio fue presentado ante el Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Científica del Sur (código de registro 342-2019-PRE99), una vez obtenida la aprobación se solicitó la autorización de ingreso al Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé a través de la Oficina de Apoyo a Docencia e Investigación, obteniendo así el 15 de octubre del 2019 la aprobación del Comité de Investigación del HONADOMANI y el Comité Institucional de Ética en Investigación para ejecutar el estudio. En el proceso de la investigación se siguieron los Principios Básicos de Ética y Bioética, respetando así el principio de autonomía.

## RESULTADOS

En el presente estudio se encuestó a 113 padres de familia en relación con alergias alimentarias sobre sus hijos que fueron atendidos en tres áreas del servicio de pediatría, siendo el 81.4% (n=92) pacientes del área de consulta ambulatoria, 15% (n=17) de emergencias y el 3.6% (n=4) restante del área de hospitalización (Tabla N°1). El 88.5% (n=100) de los participantes residían en la ciudad de Lima, mientras que el 11.5% (n=13) en el interior del país, siendo el grupo etario más frecuente el de 6 a 11 años (escolares), predominando el sexo masculino con un 53.1% (n=60) en la población de estudio. Con respecto al tipo de alimentación de los participantes, el 60.2% (n=68) recibieron lactancia materna exclusiva, como también el 52.2% (n=59) de los participantes iniciaron alimentación complementaria entre los 6 y 8 meses de edad.

**Tabla N° 1.** Características sociodemográficas del estudio. (N total = 113)

VARIABLES	CATEGORÍAS	N (%)
Grupo etario	Escolar	57 (50.4)
	Preescolares	33 (29.2)
	Adolescente	21 (18.6)
	Lactante	2 (1.8)
Sexo	Masculino	60 (53.1)
	Femenino	53 (46.9)
Lugar de procedencia	Ciudad capital	100 (88.5)
	Ciudades aledañas	13 (11.5)
Talla	60-100 cm	31 (27.4)
	101-120 cm	28 (24.8)
	121-140 cm	27 (23.9)
	141-160 cm	27 (23.9)
Tipo de lactancia	Lactancia materna > 6 meses	70 (61.9)
	Lactancia materna < 6 meses	23 (20.3)
	Lactancia artificial (fórmula)	11 (9.7)
	Lactancia mixta	8 (7.07)
Inicio de alimentación complementaria	6-8 meses	59 (52.2)
	4-6 meses	29 (25.7)
	8-10 meses	17 (15)
	< 4 meses	6 (5.3)
	10-12 meses	2 (1.8)
Tratamiento	Dieta de exclusión	2 (1.8)
	Antihistamínicos	2 (1.8)
	Estabilizadores del mastocito	2 (1.8)
	Corticosteroides	1 (0.9)
	Inmunoterapia	1 (0.9)
	Medicina alternativa y/o complementaria	1 (0.9)

Al evaluar los antecedentes clínicos de los participantes, se determinó que el 22.1% (n=25) manifestó presentar alergia alimentaria, de las cuales en la población pre escolares se obtuvo una frecuencia del 28% (n=7), los escolares el 40% (n=10) y los adolescentes el 32% (n=8) respondieron afirmativamente. El 91.2% (n=103) presentó un esquema de vacunación completo, siendo las vacunas con mayor porcentaje de cumplimiento en el último año, la de influenza (56.6%), seguida por la de varicela (13.3%), Vacuna Triple Viral sarampión, rubéola y parotiditis (9.7%) y papiloma humano (7.1%). Así mismo se obtuvo como resultado que el 69.9% (n=79) de los participantes no presentaron ninguna enfermedad infecciosa, a diferencia del 15.9% (n=18) que presentó infección por rotavirus, 0.9% (n=1) por varicela, 1.8% (n=2) por hepatitis B, sarampión, rubéola y parotiditis (SRP) con el mismo porcentaje y el 9.7% (n=11) de los participantes no recuerdan.

Al momento de ejecutar la encuesta, se preguntó a los padres sobre el informe de un profesional de la salud, considerando a la variable como positiva cuando un profesional de la salud había dado el diagnóstico. Se determinó así que la presentación cocida del alimento (19.46%) fue la que predominó como causa de alergia alimentaria, seguida por la presentación cruda de alimentos con un 14.15% (n=16). Los alimentos que con mayor frecuencia causaron AA en la población de estudio fue la leche de vaca con un 10.61% (n=12), precedida por el huevo con una prevalencia del 7.08% (n=8). Con respecto a alergias atribuidas a las frutas, la naranja fue responsable de un 5.3% (n=6) de casos, 4.4% (n=5) al maracuyá, 2.7% (n=3) a la fresa, 0.9% (n=1) la zarzamora al igual que el Camu Camu y el aguaje (frutas peruanas cítricas). Adicionalmente se halló que en los participantes que manifestaron reacciones alérgicas a los mariscos, el 1.8% (n=2) correspondió a langostinos al igual que cangrejo, y el 0.9% (n=1) a calamar al igual que camarones. Otros alimentos que fueron señalados como alérgenos son las verduras y legumbres con un 1.76% (n=2) al igual que la soja, y los cereales, especias y condimentos con una prevalencia del 0.88% (n=1) respectivamente.

Se obtuvo como resultado que las especialidades más solicitadas fueron medicina pediátrica (82.3%), medicina en emergencias (41.6%), neumología (20.4%), oftalmología (18.6%), dermatología (17.7%) y gastroenterología (15.9%). De los 113 participantes se determinó que el 1.8% (n=2) presentó antecedentes de síntomas y signos de anafilaxia como síntomas cutáneos, digestivos y respiratorios a diferencia del 0.9% (n=1) que también debutó con síntomas cardiovasculares y neurológicos.

De manera exploratoria se realizó un análisis bivariado para evaluar la asociación entre antecedentes familiares de alergia alimentaria y diagnóstico de esta, encontrándose que de las personas con diagnóstico de alergia alimentaria un 35.71%

(n=5) tenía antecedentes familiares de alergia alimentaria, sin embargo, la asociación entre estas dos variables no fue estadísticamente significativa.

Adicionalmente se exploró la asociación entre la presentación de alergia alimentaria a la leche y el grupo etario, encontrando que la frecuencia de alergia alimentaria a la leche cocida y cruda ocurrió en 14.29% (n=3) de casos en la población adolescente y en 6.06% (n=2) en preescolares respectivamente, encontramos resultados estadísticamente significativos sobre esta asociación. Por otro lado, encontramos que la frecuencia de alergia alimentaria al huevo fue más frecuente en adolescentes y preescolares (huevo cocido) con resultados estadísticamente significativos. Con respecto a las presentaciones de pescado como alimento causante de alergia alimentaria y su asociación con grupos etarios, encontramos que la presentación cocida fue la causa más común de alergia alimentaria en preescolares y crudo en escolares. Sin embargo, no se encontraron resultados estadísticos significativos.

## DISCUSIÓN

Los alimentos que con mayor frecuencia causaron alergia alimentaria en nuestra población son la leche de vaca, el huevo y las frutas cítricas, predominando la naranja. Esto guarda relación con resultados de estudios como el de Radlović N. et al<sup>16</sup>, cuyas principales causas de alergia alimentaria en la infancia son las proteínas de la leche de vaca y el huevo, al igual que el estudio de Jessica Savage et al<sup>17</sup>, el alimento con mayor predominancia es la leche de vaca seguida del maní y los mariscos.

La alergia a la leche de vaca es la más común en la población pediátrica considerándose tanto las reacciones mediadas y no mediadas por IgE, así mismo representa aproximadamente una quinta parte de todas las alergias alimentarias infantiles<sup>17,18</sup>. En el presente estudio se determinó que la prevalencia a la alergia a la leche es de 10.61% siendo más frecuente en la población adolescente, seguida de la población preescolar; a diferencia del estudio de Petriz et al<sup>19</sup>, que demostró una prevalencia mayor con un 68% (n=321) siendo la población más afectada los menores de dos años. Esto puede encontrarse relacionado a factores como la región geográfica, población de origen, tasas de edad y limitaciones en el diagnóstico de pacientes con alergias alimentarias<sup>20</sup>.

Por otro lado, la alergia al huevo, tiene una prevalencia estimada del 7.08%, y fue más frecuente en adolescentes (12 a 18 años) y preescolares (1 a 5 años) en su presentación cocida. A diferencia del estudio de Petriz et al<sup>19</sup> que tuvo una prevalencia del 20% y la población más afectada fueron los pacientes de tres a cinco años, seguidos de los menores de dos años<sup>19</sup>. Esto es debido a que la alergia al huevo es considerada la alergia alimentaria más común en la práctica pe-



diátrica, y afecta con mayor frecuencia a bebés y niños pequeños, manteniendo una prevalencia estimada del 0.5% a 2%<sup>21</sup>. Con respecto a la presentación del alimento, la literatura sugiere que en la alergia al huevo en su presentación cocida hay un aumento de la concentración de anticuerpos IgE a la proteína ovomucoide del huevo<sup>22</sup>.

Con respecto a las frutas, la naranja fue la de mayor frecuencia seguida por el maracuyá, fresa, zarzamora, camu camu y aguaje (frutos oriundos del Perú). En diversos estudios se indica que existe una prevalencia significativa de alergia alimentaria a las frutas cítricas y berries<sup>16,23</sup>, a diferencia del nuestro que no se presentaron alergias a los berries.

La alergia a mariscos, con mayor frecuencia fue a los langostinos y cangrejos, seguida del calamar y camarones. La AA por pescado cocido fue frecuente en preescolares en su presentación cruda, sin embargo, no se encontró relación entre ambas variables. Las verduras y legumbres junto a soja y los cereales fueron mencionados como alérgenos, a diferencia del estudio de Petriz et al<sup>19</sup> que no reportó pacientes con alergia a la soja, pero sí a los mariscos con un 4%, siendo su población (n=321) de estudio superior a la nuestra. Esto está relacionado a una reducida exposición de estos alimentos durante la infancia temprana<sup>24</sup>.

La asociación entre las variables "antecedentes familiares de alergia alimentaria" y el diagnóstico de alergia alimentaria (Tabla N°2) por un médico no están asociadas, lo cual estaría relacionado a la falta de diagnóstico y tratamiento oportuno en el sistema de salud de países como el nuestro.

Los principales antecedentes familiares reportados con mayor frecuencia fueron asma, rinitis y alergia alimentaria al igual que los personales (Tabla N°3). Al consultar a la población de estudio por el antecedente personal de alergias alimentarias, se pudo determinar que existe una clara diferencia en el reporte de antecedente de alergias alimentarias según grupo etario. Esto se debería a que el sistema inmunológico madura conforme el niño va creciendo, y en algunos casos es capaz de tolerar el alimento. Es así como en ocasiones cuando se reporta alergia a algún alimento en edades tempranas suelen poder consumirlo sin problema conforme llegan a la edad adulta.

Los síntomas y signos (Tabla N°4) generales reportados fueron el prurito nasal, la congestión nasal, estornudos en salva y la rinorrea hialina. Y los principales relacionados a los alimentos fueron el rechazo o asco asociado a alimentos, distensión o molestia abdominal, náuseas, urticaria, dolor abdominal, diarrea, vómitos. A diferencia de otros estudios, la anafilaxia fue reportada en un 1.8% del total de nuestra población.

La principal limitación del presente estudio fue que la población fueron pacientes pediátricos de un solo centro hospi-

**Tabla N° 2.** Antecedentes clínicos de alergias alimentarias. (N total = 113).

VARIABLES	CATEGORÍAS	N (%)
Diagnóstico de AA*	Si	14 (12.4)
Necesidad de ir a un especialista por AA*	Si	14 (12.4)
Visita a urgencias por AA*	Si	11 (9.7)
Número de hospitalizaciones por AA*	Dos o más veces	2 (1.8)
	Una vez	1 (0.9)

AA\* Alergia alimentaria.

**Tabla N° 3.** Antecedentes familiares y personales (N total = 113)

VARIABLES	FAMILIARES	PERSONALES
	n (%)	n (%)
Rinitis	36 (31.9)	24 (21.2)
Asma	36 (31.9)	20 (17.7)
Alergias alimentarias	21 (18.6)	25 (22.1)
Dermatitis Atópica	19 (16.8)	20 (17.7)
Conjuntivitis	11 (9.7)	5 (4.4)
Alergia a himenópteros	7 (6.2)	4 (3.4)
Eccemas	5 (4.4)	-
Urticaria	-	19 (16.8)
Rinoconjuntivitis	-	13 (11.5)
Sinusitis	-	8 (7.1)
Sd. apnea obs. del sueño	-	5 (4.4)
Pólipos nasales	-	4 (3.5)
Anafilaxia	-	2 (1.8)
Angioedema	-	1 (0.9)

\*Los datos no suman el 100%, por datos faltantes.

talario y de tercer nivel de atención, por lo que los resultados obtenidos no podrían ser fácilmente extrapolados con la población general. Si bien es cierto, en los trabajos de investigación enfocados en niños, la principal fuente de información son los padres, esto puede estar sujeto a sesgo de memoria y de información.

**Tabla N° 4.** Alergias generales y alimentarias: signos y síntomas reportados (N total = 113).

SIGNOS Y SINTOMAS REFRIDOS	
ALERGIAS GENERALES	
VARIABLES	N (%)
Tipo de episodio de alergias alimentarias:	
No he tenido episodios	90 (79.6)
Estacionales	12 (10.6)
Esporádicos	11 (9.7)
Prurito nasal	8 (7.1)
Congestión nasal	7 (6.2)
Estornudos en salva	7 (6.2)
Rinorrea hialina	4 (3.5)
Prurito faríngeo	3 (2.7)
Tos	3 (2.7)
Edema Palpebral	2 (1.8)
Prurito ocular	1 (0.9)
Sensación de cuerpo extraño en el ojo	1 (0.9)
Sensación de ahogamiento	1 (0.9)
Prurito Ótico	1 (0.9)
Espiración Ruidosa	1 (0.9)
Sibilancias	1 (0.9)
Disnea	1 (0.9)
Taquicardia	1 (0.9)
Diaforesis	1 (0.9)
Cianosis	1 (0.9)
Pérdida de conciencia	1 (0.9)

## CONCLUSIONES

En el presente estudio la población más vulnerable fueron los niños en edad escolar (6 a 11 años). Asimismo, se concluyó que los alimentos que con más frecuencia producen alergia alimentaria son la leche de vaca y el huevo; y entre los alimentos oriundos del Perú predominó la naranja. A su vez, los signos y síntomas que se presentaron con mayor recurrencia son el rechazo a los alimentos, la distensión y malestar abdominal, náuseas y urticaria.

SIGNOS Y SINTOMAS REFRIDOS	
ALERGIAS ALIMENTARIAS	
VARIABLES	N (%)
Rechazo o asco a los alimentos	23 (20.4)
Distensión y molestia abdominal	18 (15.9)
Náuseas	17 (15)
Urticaria	16 (14.2)
Dolor abdominal	15 (13.3)
Diarrea	15 (13.3)
Vómitos	13 (11.5)
Prurito	12 (10.6)
Angioedema	10 (8.8)
Prurito de labios y paladar (boca)	7 (6.2)
Parestesia	7 (6.2)
Estreñimiento	6 (5.3)
Eccema	6 (5.3)
Edema de labios y lengua	4 (3.5)
Edema de glotis	2 (1.8)
Pirosis	1 (0.9)
Evacuaciones sanguinolentas	1 (0.9)

Las Alergias Alimentarias son una condición muy amplia por lo cual aún persisten algunas interrogantes. Es necesario realizar estudios multicéntricos con una población más global, y en diferentes zonas del Perú ya que es un país multicultural con diversas costumbres alimenticias. Esto permitiría tener una visión más amplia de las alergias alimentarias en la población pediátrica, además de permitir confirmar los resultados obtenidos en este estudio.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Andrea I. Mariño, María P. Sarraquigne, et al. Alergia alimentaria en pediatría: recomendaciones para su diagnóstico y tratamiento. Arch Argent Pediatr. [Internet]. 2018;1-19. Available from: <https://doi.org/10.5546/aap.2018.S1>
2. Guillén-López S, Vela-Amieva M. Desventajas de la introducción de la leche de vaca en el primer año de vida. Acta Pediatr Mex.

- 2010;31(3):123-128. Available from: <http://dx.doi.org/10.18233/APM31No3pp123-128>
3. Álvarez Berciano, F; Álvarez Caro, F. Reacciones adversas a alimentos e historia natural de la alergia alimentaria en la infancia. *Boletín de Pediatría* [Internet]. 2008;48(203):21-36. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-65705>
  4. San Mauro-Martín, Ismael et al. Association between timing of food introduction in on first year old and the prevalence of allergies. *Rev Esp Nutr Humana y Diet* [Internet]. 2014;18(3):145-54. Available from: <http://dx.doi.org/10.14306/renhyd.18.3.57>
  5. Aguilar-Jasso, Diana et al. Clinical profile of pediatric patients diagnosed with food allergy in Northwestern Mexico. *Revista alergia Mexico* [Internet] 2018. 65(3):233-241. Available from: <https://doi.org/10.29262/ram.v65i3.355>
  6. Hamada C, Coronel MA, Rodríguez EM. Evaluación del estado nutricional y comportamientos de salud en escolares de San Miguel de Tucumán, Argentina. *Nutr. clín. diet. hosp.* [Internet]. 2020 [citado 27 de enero de 2021];40(2):65-72. Available from: <https://revista.nutricion.org/index.php/ncdh/article/view/29>
  7. Rodrigo-Cano S, Soriano JM, Aldas-Manzano J. Valoración de la efectividad de la educación alimentaria en niños preescolares, padres y educadores. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* [Internet]. 2016; 20(1): 32 - 39. <http://dx.doi.org/10.14306/renhyd.20.1.182>
  8. Carías A, Naira D, Simons et al. P. Consumo de comida chatarra en escolares. *Rev Esp Nutr. clín. diet. hosp.* [Internet]. 29 de agosto de 2020;40(2):32-8. Available from: <https://revista.nutricion.org/index.php/ncdh/article/view/32>
  9. Forero T, Yibby, Acevedo R. María José, Hernández M. Jenny Alexandra, Morales S. Gina Emely. La alimentación complementaria: Una práctica entre dos saberes. *Rev. chil. pediatr.* [Internet]. 2018 Oct; 89( 5 ): 612-620. Available from: <http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062018005000707>.
  10. Plaza-Martin AM. Alergia alimentaria en la edad pediátrica, conceptos actuales. *An Pediatr* [Internet]. 2016; 85: 50.e1 — 50.e. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2016.01.017>
  11. Dona DW, Suphioglu C. Egg allergy: Diagnosis and immunotherapy. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2020;21(14):1-35. Available from: <https://doi.org/10.3390/ijms21145010>
  12. Lifschitz C, Szajewska H. Cow's milk allergy: evidence-based diagnosis and management for the practitioner. *Eur J Pediatr* [Internet]. 2015;174(2):141-50. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00431-014-2422-3>
  13. Hemmer W, Klug C, Swoboda I. Update on the bird-egg syndrome and genuine poultry meat allergy. *Allergo J* [Internet]. 2016; 25(3):22-9. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40629-016-0108-2>
  14. Medina-Hernández A, Huerta-Hernández RE, Góngora-Meléndez MA, et al. Perfil clínico-epidemiológico de pacientes con sospecha de alergia alimentaria en México. Estudio Mexipreval. *Revista Alergia México.* 2015;62(1):28-40. Available from: <https://doi.org/10.29262/ram.v62i1.57>
  15. Alergia Alimentaria. *Rev. chil. nutr.* [Internet]. 2018 [citado 2020 Oct 21]; 45( 2 ): 99-99. Available from: <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-75182018000300099>.
  16. Radlović N, Leković Z, Radlović V, Simić D, Ristić D, Vuletić B. Food allergy in children. *Srp Arh Celok Lek* [Internet]. 2016;144(1-2):99-103. Available from: <https://doi.org/10.2298/sarh1602099r>
  17. Savage J, Johns CB. Food Allergy Epidemiology and Natural History. *Immunol Allergy Clin NA* [Internet]. 2015;35(1):45-59. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.iac.2014.09.004>
  18. Vandenplas Y. Prevention and management of cow's milk allergy in non-exclusively breastfed infants. *Nutrients* [Internet]. 2017;9(7): 1-15. Available from: <https://doi.org/10.3390/nu9070731>
  19. Petriz NA, Antonietti C, Parente C, Mehaudy R, et al. Estudio epidemiológico de alergia alimentaria en una población de niños argentinos. *Arch Argent Pediatr* 2020;118(6):418-422. Available from: <https://doi.org/10.5546/aap.2020.eng.418>
  20. Flom JD, Sicherer SH. Epidemiology of Cow's Milk Allergy. *Nutrients* [Internet]. 2019;11(1051):2-14. Available from: <https://doi.org/10.3390/nu11051051>
  21. Graham F, Tardio N, Paradis L, Des Roches A, Bégin P. Update on oral immunotherapy for egg allergy. *Hum Vaccines Immunother* [Internet]. 2017;13(10):2452-61. DOI: 10.12873/381RMartin Available from: <https://doi.org/10.1080/21645515.2017.1339844>
  22. Góngora-Meléndez MA, Magaña-Cobos A, MontielHerrera JM, Pantoja-Minguela CL y col. Allergy to egg proteins in children. *Rev Alerg Mex* [Internet]. 2015;62(3):234-50. 234-250 Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26239334/>
  23. Choi Y, Ju S, Chang H. Food allergy knowledge, perception of food allergy labeling, and level of dietary practice: A comparison between children with and without food allergy experience. *Nutr Res Pract* [Internet]. 2015;9(1):92-8. Available from: <https://doi.org/10.4162/nrp.2015.9.1.92>
  24. De La Cruz S, González I, García T, Martín R. Food allergies: The importance of food allergen management. *Nutr Clin y Diet Hosp* [Internet]. 2018;38(1):142-8. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-175416>

# Sobreviventes do câncer têm consumo inadequado de calorias e de nutrientes antioxidantes

## Cancer survivors have incorrect consumption of calories and antioxidant nutrients

Tatiane Silva MEDEIROS<sup>1</sup>, Léa Bianchi LIMA<sup>1</sup>, Sâmia LOPES DA COSTA<sup>2</sup>, Débora DOMINGUES PINHEIRO<sup>2</sup>, Priscila Carmelita Paiva DIAS CARNEIRO<sup>1,3</sup>, Sara Maria Moreira LIMA VERDE<sup>2</sup>

1 Departamento de Nutrição - Universidade de Fortaleza (UNIFOR). Fortaleza, Ceará - Brasil.

2 Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Saúde – Universidade Estadual do Ceará (PPGNS/UECE). Fortaleza, Ceará - Brasil.

3 Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva – Universidade Estadual do Ceará (PPSAC/UECE). Fortaleza, Ceará - Brasil.

Recibido: 29/marzo/2021. Aceptado: 11/junio/2021.

### RESUMO

**Introdução:** A alimentação tem papel estabelecido na prevenção do câncer e sua recidiva e diretrizes internacionais recomendam a adoção de uma alimentação rica em frutas, verduras, grãos e cereais como adequada para os pacientes oncológicos.

**Objetivo:** Avaliar a inadequação no consumo alimentar de pacientes com câncer.

**Metodologia:** Estudo realizado com 30 mulheres adultas com diagnóstico de câncer, atendidas em um centro de referência em oncologia. A inadequação do consumo alimentar partiu de informações colhidas em dois recordatórios 24h e seguiu as *Dietary References Intake* do *Institute of Medicine*. A análise da adequação do consumo de energia seguiu a avaliação pelo Índice de Massa Corporal; para micronutrientes a prevalência de inadequação do consumo foi estimada seguindo o método probabilístico, utilizando o parâmetro da EAR.

**Resultados:** A probabilidade de consumo inadequado de energia foi de 90%. Entre os micronutrientes, houve 52% de probabilidade de risco de inadequação do consumo

de Vitamina A, 4% de vitamina E, 55% de zinco e 56% de vitamina C.

**Discussão:** O excesso de peso, tecido adiposo, e o baixo consumo de nutrientes antioxidantes são aspectos que favorecem o processo de progressão do câncer.

**Conclusão:** Os pacientes com câncer apresentam consumo excessivo de calorias e inadequação no consumo de nutrientes antioxidantes.

### PALAVRAS-CHAVE

Neoplasias, consumo alimentar, inadequação do consumo, estresse oxidativo.

### ABSTRACT

**Introduction:** Food has an established role in the prevention of cancer and its recurrence. International guidelines recommend the adoption of a diet rich in fruits, vegetables, grains and cereals, limited in ultra-processed foods and sugary drinks as suitable for cancer patients.

**Objective:** To assess the inadequacy of food consumption of cancer patients.

**Methodology:** Study carried out 30 adult women (31-50 years old) diagnosed with cancer, seen at a referral center in oncology. The inadequacy of food consumption came from information collected in two 24-hour reminders and followed the *Dietary References Intake* from the *Institute of Medicine*. The

**Correspondencia:**  
Sara Maria Moreira Lima Verde  
sara.maria@uece.br

analysis of the adequacy of energy consumption followed the evaluation by the Body Mass Index; for micronutrients, the prevalence of inadequate consumption was estimated by comparing the distribution of habitual intake and its needs, and following the probabilistic method, using the EAR parameter.

**Results:** The probability of inadequate energy consumption was 90%. Among the micronutrients, there was a 52% probability of a risk of inadequate consumption of Vitamin A, 4% of vitamin E, 55% of zinc and 56% of vitamin C.

**Discussion:** Overweight, adipose tissue, and low consumption of antioxidant nutrients are aspects that favor the process of carcinogenesis and increase in the risk of cancer recurrence.

**Conclusion:** Cancer patients have excessive calorie consumption and inadequate consumption of antioxidant nutrients.

## KEYWORDS

Neoplasms, food consumption, inadequate consumption, oxidative stress.

## INTRODUÇÃO

A alimentação tem uma estreita relação com a prevenção do câncer e sua recidiva<sup>1</sup>. Segundo Rezende et al<sup>2</sup>, 5.3% dos casos de câncer no Brasil e 7% das mortes são atribuíveis a uma alimentação inadequada. Além disso, esse consumo incorreto contribui para a obesidade que é responsável por 4.9% dos casos de câncer e 6.9% das mortes pela mesma doença entre os brasileiros<sup>2</sup>.

Entre as diversas escolhas alimentares, o consumo de verduras, frutas, grãos e cereais está associado com a diminuição da carcinogênese e progressão da doença, de modo direto, pela presença de nutrientes envolvidos com a defesa antioxidantes, com a atenuação das cascatas carcinogênicas<sup>3,4</sup>. E, indiretamente, por auxiliar no controle da obesidade, estabelecida com fator de risco para recidiva da doença<sup>3</sup>. Assim, uma alimentação com base em alimentos de origem vegetal está posta como uma diretriz para a prevenção do câncer e sua recidiva<sup>1,4</sup>. Entretanto, entre os brasileiros observamos aumento expressivo no consumo de ultraprocessados, migrando de 20.8% das calorias para 25.4% entre os anos de 2003 e 2009 e, de modo correlato, a prevalência de obesidade também aumentou de 11.8% para 20.3% no mesmo período. Em contrapartida, o aumento no consumo de alimentos de origem vegetal foi modesta<sup>5,6</sup>.

A avaliação do consumo alimentar entre sobreviventes do câncer torna-se relevante a fim de identificar aspectos modificáveis que possam favorecer a recidiva da doença. Diante disso o presente estudo tem o objetivo de avaliar a inadequação do consumo de calorias e nutrientes antioxidantes de pacientes oncológicos.

## METODOLOGIA

Estudo transversal realizado com 30 mulheres adultas, com câncer, atendidas em um centro de referência em oncologia, livres de tratamento oncológico, sem doença crônica não-transmissível, sem dietas restritivas. Foram colhidas informações sociodemográficas e clínicas por entrevista e busca aos prontuários. Medidas de peso atual e altura foram aferidas por profissional treinado e o, peso habitual referido pela participante. A partir do índice de massa corporal (IMC) (kg/m<sup>2</sup>) foi definido o diagnóstico nutricional<sup>7</sup>. O consumo alimentar foi investigado através da aplicação de dois recordatórios de 24h (R24h), seguindo o método *multiple pass*<sup>8</sup>, um presencial e o outro por telefone, em dias alternados, não consecutivos, um deles referente a final de semana ou feriado, para contemplar as variações diárias inter e intra-indivíduos e melhor descrever o hábito alimentar dos participantes. A obtenção do consumo de vitamina A (mg), vitamina E (mg), vitamina C e Zinco (mg) deu-se com auxílio do *software Nutwin*, versão 2.5. A análise da adequação do consumo alimentar do grupo deu-se pela metodologia proposta pelo *Institute of Medicine, National Research Council e Health Canada*, orientada por Soares e Maia<sup>9</sup>. Para analisar a adequação do consumo de energia seguiu-se a avaliação pelo IMC<sup>7</sup> onde foi considerado adequado quando o IMC estava entre 18.5 e 24.9 kg/m<sup>2</sup>, excessivo se IMC > 24.9 kg/m<sup>2</sup> e insuficiente quando IMC < 18.5 kg/m<sup>2</sup>. A prevalência de inadequação do consumo de micronutriente das pacientes foi estimada comparando-se a distribuição da ingestão habitual e a de necessidades, através do método probabilístico, utilizando o parâmetro *da Estimated Average Requirement (EAR)*<sup>9</sup>.

O estudo seguiu as recomendações do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (parecer: 520.877).

## RESULTADOS

As mulheres avaliadas tinham idade média de 41.8 (5.8) anos e estavam entre 31-50 anos.

As características sociodemográficas, clínicas e de perfil de IMC estão apresentadas na Tabela 1.

O PA (69,7±13,6kg) estava significativamente maior (p<0,05) que o PH (67,8±15,2kg). O IMC médio estava em 29,1 (3,9)kg/m<sup>2</sup> indicando sobrepeso e 90% das mulheres tinha IMC > 25kg/m<sup>2</sup>, indicando excesso de peso (sobrepeso/obesidade) e, portanto, consumo excessivo de calorias (Tabela 1).

## DISCUSSÃO

O presente trabalho avaliou o consumo alimentar de pacientes com câncer e mostra uma ingestão excessiva de energia e elevada probabilidade de inadequação no consumo de nutrientes antioxidante, revelando que, essas pacientes não

**Tabela 1.** Caracterização sociodemográfica, clínica e perfil de IMC..

<b>Variáveis</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>Variáveis</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Estado civil</b>			<b>Fumo</b>		
Com companheiro	14	46.7	Não	22	73.3
Sem companheiro	14	46.7	Sim	8	26.7
Outros	2	6.6	Total	30	100
Total	30	100	<b>Álcool</b>		
<b>Etnia</b>			Não	19	63.3
Parda	14	46.7	Sim	11	36.7
Branca	9	30.0	Total	30	100
Negra	5	16.7	<b>Sítio oncológico</b>		
Outros	2	6.6	Mama	15	49.5
Total	30	100	Pulmão	11	36.3
<b>Escolaridade</b>			Útero	3	9.9
Ensino fundamental*	13	43.4	Gastrointestinal	1	3.3
Ensino médio*	13	43.4	Total	30	100
Ensino Superior	3	10.0	<b>IMC*</b>		
Outros	1	3.2	Eutrofia	3	10.0
Total	30	100	Sobrepeso	13	43.0
<b>Renda</b>			Obesidade	14	47.0
≤1SM*	16	53.3	Total	30	100
2-6SM*	13	43.3			
Total	29	100			

\*SM: salários mínimos; \*Ensino Fundamental Completo: duração de 9 anos (1ª série ao 9º ano); \*Ensino Médio Completo: duração de 3 anos (1º ao 3ºano); \*Índice de Massa Corporal.

**Tabela 2.** Prevalência de inadequação do consumo de micronutriente entre as pacientes.

<b>Micronutrientes</b>	<b>Vitamina A (µg /dia)</b>	<b>Vitamina E(mg /dia)</b>	<b>Vitamina C(mg /dia)</b>	<b>Zinco (mg /dia)</b>
EAR*	500	12	60	6,8
Média ± DP	628.3 ± 655.4	4.2 ± 2.0	520.9 ± 1047.3	10.3 ± 14.1
PMI*(%)	52	4	55	56

\*EAR - Estimated Average Requirement - para sexo feminino e faixa etária 31-50 anos. PMI-Probabilidade média de inadequação do consumo.

atendem às recomendações de prevenção sugeridas pelos guidelines<sup>1,4</sup>. Esses achados são relevantes, pois uma alimentação inadequada favorece o excesso de peso e tecido adiposo, bem como baixo consumo de nutrientes antioxidantes os quais contribuem para o a progressão da doença e aumento no risco de recidiva do câncer<sup>2,3</sup>.

Considerando que a maior parte das pacientes avaliadas foi diagnosticada com câncer de mama e que 43% delas estavam obesas, os nossos resultados tornam-se ainda mais interessantes, pois para esse sítio oncológico a obesidade antes do diagnóstico favorece a recidiva, aumenta as chances de metástases e a taxa de mortalidade e reduz a taxa de sobrevivência para menos de 10 anos em mulheres na pós-menopausa<sup>10</sup>.

O padrão alimentar de risco aparece entre os pacientes com câncer com ingestão inadequada de proteínas, fibras, vitamina A e vitamina E e expressivo consumo de alimentos ultraprocessados, os quais representam 27% das calorias ingeridas<sup>11</sup>. Entre as pacientes avaliadas no presente estudo a probabilidade de inadequação no consumo maior que 50% apareceu para vitaminas A e C e zinco, importantes nutrientes na defesa antioxidante não-enzimática<sup>12</sup>.

O processo de carcinogênese envolve desequilíbrio oxidativo e agressão ao DNA por espécies reativas de oxigênio (EROs) e necessidade ampliada da capacidade da defesa antioxidante do organismo, sendo as defesas antioxidantes não-enzimáticas compostas principalmente por vitamina A, C, E e zinco. A vitamina A, pode contribuir para a atenuação do crescimento e diferenciação celular, por sua capacidade de inibir a oxidação de compostos pelos peróxidos<sup>13</sup>. A vitamina C, também por sua função antioxidante, aparece associada a um melhor prognóstico e melhores respostas ao tratamento de câncer de gástrico e de colón<sup>14</sup>. E o zinco desempenha um papel importante como um cofator de enzimas envolvidas na inibição da produção de radicais livres, atenuando danos ao DNA e crescimento de células doentes<sup>15</sup>.

Apesar de descrevermos aqui os papéis individuais de cada micronutriente, é importante destacar que é a combinação de vários nutrientes antioxidantes, a partir de um padrão de alimentação saudável, que promovem uma melhor ação antioxidante em diversas linhas de ação contra o câncer. E ainda que o uso de suplementos para a prevenção do câncer e sua recidiva não é recomendado pelas diretrizes mundiais<sup>1,4</sup>.

Como limitações do nosso estudo reconhecemos o número amostral pequeno, mas destacamos que atende aos pressupostos do método probabilístico de avaliação da inadequação do consumo; não avaliamos os protocolos de tratamento oncológico das pacientes, os quais podem influenciar as escolhas alimentares e contribuir para a mudança no peso, mas incluímos apenas mulheres que já haviam finalizado o tratamento clínico a fim de minimizar esses efeitos; temos diferentes sítios oncológicos, o que poderia influenciar nas esco-

lhas alimentares em decorrência da localização do tumor, em especial os gastrointestinais, mas esses representam apenas 3.3% dos avaliados.

## CONCLUSÃO

Pacientes com câncer têm consumo de calorias acima das suas necessidades e elevada prevalência de inadequação no consumo de zinco e vitaminas A e C.

## REFERÊNCIAS

1. Ministério da Saúde (BR). Instituto Nacional de Câncer. Alimentação [internet]. Rio de Janeiro: INCA; 2019. [citado em 2020 out. 22]. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/alimentacao>.
2. Rezende L F, Lee D H, Louzada M L, Song M, Giovannucci E, Eluf-Neto J, Proportion of cancer cases and deaths attributable to lifestyle risk factors in Brazil. *Cancer Epidemiology*. [Internet]: 2019 [citado em 2020 out. 22]; 59:148-157. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.canep.2019.01.021>.
3. Silva M L, Feitas P C, Faria S O, Spixoto M C. Consumo de energia, macronutrientes e antioxidantes de pacientes com câncer em tratamento clínico: um estudo transversal. *Nutr. clín. diet. hosp.* [Internet]: 2020 [citado em 2021 Mai 13]; 40(4):10-19. Disponível em: DOI: 10.12873/404bernardes.
4. World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research. Recommendations and public health and policy implications. WCRF [Internet]: 2018 [citado em 2020 Out 22]. Disponível em: <https://www.wcrf.org/sites/default/files/Recommendations.pdf>.
5. Ministério da Saúde, SVS. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal [Internet]. Brasília: Vigitel; 2020 [citado em 2020 out 22]. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel\\_brasil2019\\_vigilancia\\_fatores\\_risco.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil2019_vigilancia_fatores_risco.pdf).
6. Ministério da Saúde (BR). Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008–2009: Análise do consumo alimentar pessoal no Brasil [Internet]. Rio de Janeiro: IBGE; 2011. [citado em 2020 out 22]; 150. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv50063.pdf>
7. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva: WHO [Internet]: 1998 [citado em 2020 out 22]; 276. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/63854>.
8. Johnson RK, Driscoll P, Goran MI. Comparison of multiple-pass 24-hour recall estimates of energy intake with total energy expenditure determined by doubly labeled water method in young children. *J Am Diet Assoc* [Internet]: 1996 [citado em 2020 Nov 10]; 96(11): 1140-44. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8906138>.

9. Soares NT; Maia FMM. Avaliação do consumo alimentar: recursos teóricos e aplicação das DRIs. Rio de Janeiro: MedBook. 2013; 223.
10. Menezes CA, Oliveira VS, Barreto RF. Estudo da correlação entre obesidade e câncer de mama no período pré e pós-menopausa. BJHR [Internet]:2021[citado em 2021 Feb 7];4(1):1487-1501. DOI:10.34119/bjhrv4n1-125.
11. Sales JN, Barbosa MC, Bezerra IN, Verde SMML. Consumo de alimentos ultraprocessados por mulheres sobreviventes do câncer de mama. RBC [Internet]: 2020 [acessado em 2021 Mar 20];66(3): 141092. Disponível em: <https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2020v66n3.1092>.
12. Cacao L T, Sampaio H A, Carioca A A, Pinheiro L G, Rocha D C, Bezerra I N, et al. Concentrações dietéticas de micronutrientes antioxidantes e associação com achados mamográficos. Nutr. clín. diet. hosp. [Internet]: 2019 [citado em 2021Mar 21]; 39(3):14-21. Disponível em: DOI: 10.12873/393cacau.
13. George S, Abrahamse H. Redox Potential of Antioxidants in Cancer Progression and Prevention. Antioxidants [Internet]: 2020 [Acessado em 2021 Mar 20];9(11):1156. DOI: <https://doi.org/10.3390/antiox9111156>.
14. Wang F, He MM, Wang Z, Li S, Ren C, Shi S, et al. Phase I study of high-dose ascorbic acid with Mfolfox6 or FOLFIRI in patients with metastatic colorectal cancer or gastric cancer. BMC Cancer [Internet]: 2019 [acessado em 2021 Mar 21]; 19:460. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12885-019-5696-z>.
15. Skrajnowska D, Bobrowska-Korczak B. Role of Zinc in Immune System and Anti-Cancer Defense Mechanisms. Nutrients [Internet]:2019 [acessado em 2021 Mar 21]; 11: 2273. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu11102273>.



## Recomendaciones higiénicas para servicios alimenticios en entornos hospitalarios durante el confinamiento por COVID-19: Revisión Panorámica

### Hygienic Recommendations for Food Service in Hospital Environments During COVID-19 Confinement: Scoping Review

Sebastián COFRÉ J, Monserrat TOLOZA M, Pía PLACENCIA M, Leyla JURI C, Graciela ARGÜELLO F

*Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.*

Recibido: 19/enero/2021. Aceptado: 13/junio/2021.

#### RESUMEN

**Objetivo:** Explorar las principales medidas de higiene alimentaria para servicios alimentarios en contextos hospitalarios durante el período de pandemia por COVID-19.

**Métodos:** Se desarrolló una revisión panorámica de artículos publicados entre el 1 de diciembre 2019 al 30 de octubre del año 2020, en las bases de datos de EMBASE y PubMed respectivamente. Como criterios de elegibilidad se incluyeron estudios que informaran medidas de resultado, como lavado de manos, distanciamiento social, contaminación de alimentos y desinfección de superficies.

**Resultados:** Se identificaron 151 artículos, de los cuales 10 fueron analizados. Los resultados sugieren que las medidas higiénicas recomendadas como el lavado de manos, distanciamiento social, supervisión en la manipulación de alimentos son fundamentales para la prevención de la contaminación por el SARS-CoV-2, en servicios alimentarios en contextos hospitalarios.

**Conclusiones:** La literatura analizada da cuenta de la necesidad de contar con mayor evidencia científica para respaldar los efectos de las recomendaciones higiénicas indicadas a los servicios alimentarios en contextos hospitalarios. Este es-

tudio sienta las bases para futuras revisiones sistemáticas y metaanálisis para las principales medidas de prevención establecidas por los organismos sanitarios.

#### PALABRAS CLAVE

Inocuidad Alimentaria; Medidas Higiénicas, Coronavirus, COVID-19, Servicios Alimentarios, Higiene Hospitalaria.

**Objective:** Explore the main hygienic measures for food services in hospital contexts during the period of the COVID-19 pandemic.

**Methods:** A panoramic review of articles published between December 1, 2019, and October 30, 2020, was developed in the EMBASE and Pubmed/MEDLINE databases respectively. Studies reporting outcome measures such as hand washing, social distancing, food contamination, and surface disinfection were included as eligibility criteria.

**Results:** Based on the search strategy, 150 articles were identified, of which 10 research papers were incorporated into the analysis. The results show that the recommended hygienic measures such as hand washing, social distancing, and supervision in the handling of food are essential for the prevention of the spread of COVID-19, in-hospital food services.

**Conclusions:** The data analyzed shows the need for more scientific evidence to support the effects of the hygienic recommendations indicated to food services in hospital contexts. This study lays the foundations for future systematic reviews and meta-analysis for the main prevention measures established for health agencies.

**Correspondencia:**  
Graciela Argüello F  
graciela.arguelloflorenco@gmail.com

## KEYWORDS

Food Safety, Hygienic measures, Coronavirus, COVID-19, Food services, Hospital Hygiene.

## INTRODUCCIÓN

La pandemia declarada por la Organización Mundial de la Salud (OMS), producto de la transmisión exponencial del virus SARS-CoV-2 causal de la enfermedad COVID-19 en humanos<sup>1</sup>, ha exigido de los gobiernos la implementación de estrictas medidas sanitarias. Estas decisiones han permitido contener la enfermedad y prevenir el aumento de la mortalidad de la población afectada, debido a las características infecciosas del virus<sup>2</sup>.

La evidencia indica que el SARS-CoV-2, es un virus transmitido por la inhalación de las secreciones respiratorias con partículas víricas infectivas que provocan enfermedades respiratorias y la muerte principalmente de adultos y adultos mayores con comorbilidades preexistentes<sup>3-6</sup>.

Los brotes nosocomiales (infecciones asociadas a la atención de salud), podrían tener un elevado impacto en la salud pública, motivado por el riesgo existente de contagios, tanto en trabajadores sanitarios, como en los pacientes que se encuentren en estos recintos<sup>7</sup>.

Algunos artículos han evaluado la asociación entre la contaminación en superficies altamente demandantes para tratamientos médicos y una elevada tasa de positividad a la presencia del ARN viral<sup>8,9</sup>. Del mismo modo, se ha estudiado la calidad del aire de recintos hospitalarios, como una potencial vía de transmisión del agente viral<sup>10</sup>.

De acuerdo a la European Federation of the Associations of Dietitians (EFAD), un servicio alimentario se define como aquel desarrollado por un operador multidimensional cuyas acciones incluyen la utilización del trabajo de personas y de sus habilidades para transformar materiales y alimentos en instalaciones específicas teniendo como objetivo la satisfacción de los clientes y conllevando una responsabilidad financiera<sup>11</sup>.

Recientemente, se ha planteado como un desafío para aumentar la comprensión del comportamiento infeccioso del virus, la necesidad de explorar mecanismos potenciales de transmisión del agente infeccioso en entornos dinámicos como hospitales y establecimientos alimentarios<sup>12</sup>.

A la fecha, las recomendaciones sanitarias para la prevención del COVID-19, se encuentran orientadas hacia la adopción de medidas de higiene por la población, incluidos diversos sectores como el educacional, turístico, alimentario y agrícola. Sin embargo, las medidas higiénicas específicas para los servicios alimentarios en contextos hospitalarios son escasas, razón por la cual en esta revisión panorámica se analizó la evidencia disponible en el último año.

## MÉTODOS

Conforme a lo indicado previamente, se desarrolló una revisión panorámica de la literatura, basada en las orientaciones JBI Manual for Evidence<sup>13</sup>, entre el 1 de diciembre 2019 al 30 de octubre del año 2020. Las bases de datos consultadas fueron EMBASE y PubMed. Las palabras claves utilizadas en la búsqueda fueron: "COVID-19", "coronavirus", "SARS-Cov-2", "Food Safety", "Food Contamination", "Hazard Analysis and Critical Control Points", "Hand Disinfection", "Occupational Health", "Food Service, Hospital" y "Food Services". Se utilizó la metodología de "snowballing" o método bola de nieve, para recuperar artículos que se vincularan con los resultados en las bases de datos consultadas<sup>14</sup>.

### **Criterios de elegibilidad**

Los criterios de elegibilidad aplicados fueron: a) artículos originales y b) artículos con medidas de desenlace como inocuidad alimentaria, lavado de manos, contaminación alimentaria, higiene personal y/o seguridad ocupacional.

### **Proceso de selección**

El proceso de selección de los artículos incluidos en este estudio fue realizado por dos evaluadores independientes (L.J, P.P). Se realizó una primera selección individual de los artículos, según la pertinencia de los títulos y de los resúmenes incluidos en el patrón de búsqueda. Un tercer revisor (M.T) dirimió las controversias, en los casos de diferencias de criterio entre los 2 primeros evaluadores. Posteriormente, los artículos duplicados fueron eliminados utilizando el gestor bibliográfico Mendeley®.

### **Extracción y análisis de los datos**

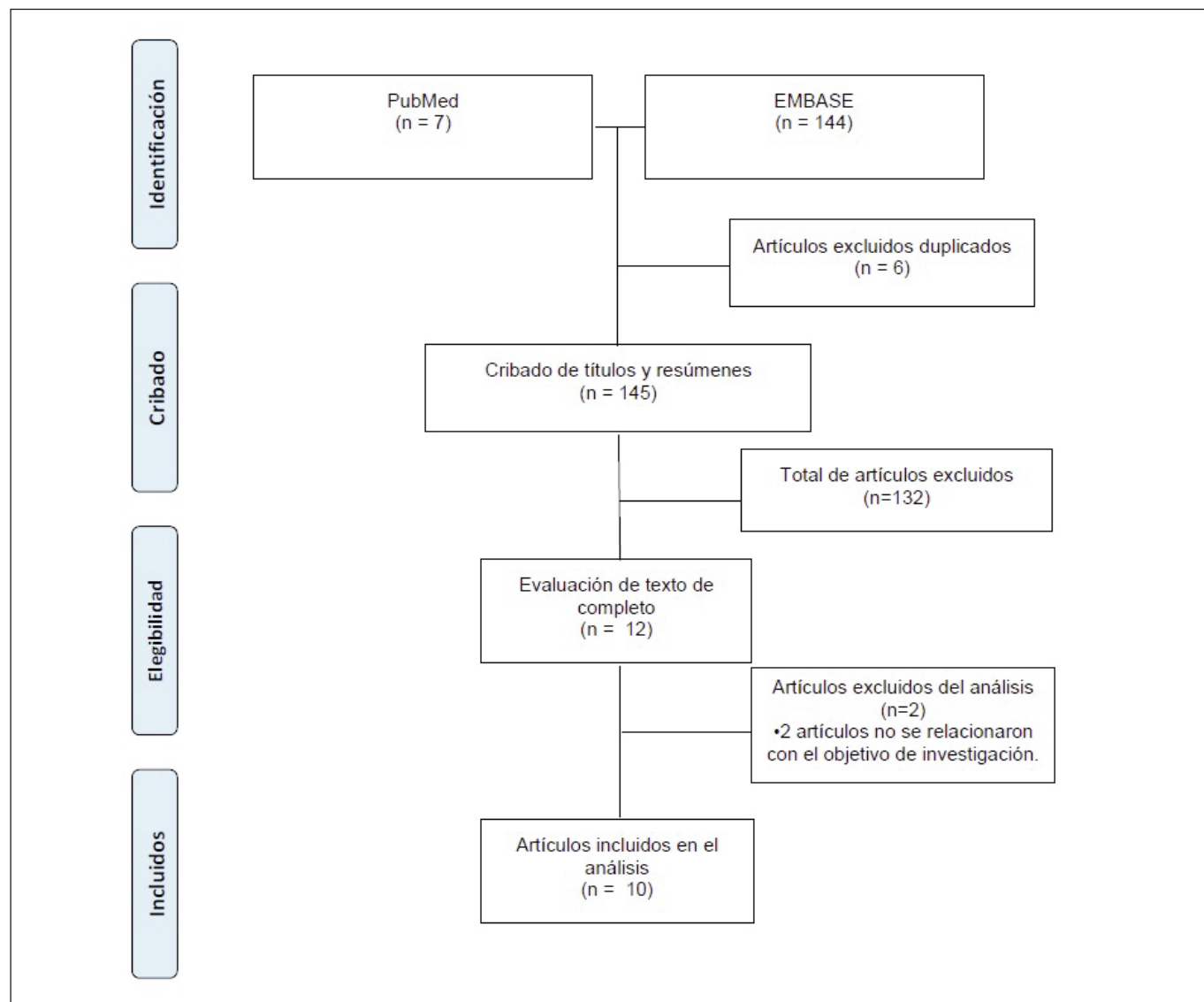
La extracción y el análisis de los datos fueron realizados por tres investigadores (S.C., G.A. y M.T.).

Los estudios incluidos fueron organizados en 3 dominios por medio de una matriz de extracción de datos, donde se describe: a) la información general de los artículos tales como el autor y fecha de publicación b) el diseño de investigación; c) hallazgos relevantes con sus respectivos puntos claves, que facilitaron el análisis y la síntesis cualitativa de los artículos.

## RESULTADOS

Un total de 151 artículos fueron localizados en las bases de datos consultadas (EMBASE n=144 y PubMed n=7), de los cuales 6 artículos estaban duplicados, motivo por el cual fueron excluidos.

Luego se realizó un cribado de títulos y resúmenes, y se escogieron 12 artículos que fueron analizados. Finalmente se incluyeron 10 artículos conforme a los criterios de elegibilidad.

**Figura 1.** Diagrama de flujo de la selección de artículos.

### **Medidas para prevenir la propagación del SARS-CoV-2**

Si bien a la fecha de la presente revisión exploratoria, no existe una clara evidencia que sostenga la relación causal entre la infección por SARS-CoV-2 y su transmisión por vía alimentaria<sup>1</sup>, los factores que participan en el proceso de producción alimentaria pueden contribuir en la propagación del agente infeccioso<sup>15</sup>. Los distintos organismos fiscalizadores como, la Organización Mundial de la Salud (OMS), Food Drugs Administration (FDA) y la European Food Safety Authority (EFSA), han elaborado recomendaciones a los países para que implementen distintas medidas sanitarias entre las que destacan por su eficacia: el lavado de manos, el distanciamiento social, el uso de mascarillas, la higiene del personal de la planta y el control de los factores que generan contaminación de los alimentos<sup>16,17</sup>.

### Lavado de manos para prevenir la propagación del SARS-CoV-2

El lavado de manos ha sido una de las primeras medidas de higiene recomendadas por la OMS para prevenir el COVID-19<sup>16</sup>. En esta línea, Shahbaz M, *et al* indica que un correcto lavado de manos debe ser realizado con jabón bajo el agua corriente (potable) con un mínimo de duración de 20 segundos, estableciendo como recomendación el uso de agua caliente para aumentar la efectividad de la medida<sup>15</sup>. Una correcta higienización de las manos, incluye jabón o desinfectante de manos antibacteriano, y luego el uso de 1-3 ml de desinfectante de manos de secado rápido (alcohol gel)<sup>18</sup>. En este contexto se indica que los servicios alimentarios, deben garantizar las zonas adecuadas para realizar el lavado de manos en cada etapa del proceso productivo, desde la recepción de materias primas hasta el expendio al usuario final<sup>15</sup>.

### Distanciamiento social en el trabajo

Existe evidencia que sustenta la importancia de mantener un distanciamiento social de 1.5 metros, estar en espacios amplios y ventilados puede prevenir significativamente la transmisión del SARS-CoV-2<sup>15,19</sup>.

Por otro lado, los trabajadores de servicios alimentarios tienen un mayor riesgo de exponerse al contacto directo con clientes, usuarios, pacientes y por la proximidad física con sus pares<sup>20,23</sup>. En esa línea, Hale M, *et al.* ha reportó un brote de COVID-19 entre los trabajadores de un Servicio de Alimentación y Nutrición de un hospital de Estados Unidos, vinculado a un contacto estrecho en el entorno laboral. El manejo oportuno de la situación, así como medidas de control de temperatura, monitoreo de síntomas y prácticas seguras fueron fundamentales para atenuar la propagación del brote<sup>21</sup>.

Por otro lado, evitar reuniones y aglomeraciones durante los cambios de turno o descansos ocasionales, como pausas laborales, son medidas sugeridas para evitar contagios<sup>19</sup>. Así mismo, se recomienda que la administración de los servicios alimentarios, adopten medidas como la señalización de entradas y salidas donde transite el personal, con el fin de evitar contacto estrecho entre colaboradores<sup>18</sup>.

### Prácticas higiénicas durante la manipulación de alimentos

Datos de la literatura señalan que es esencial que todos los miembros de un servicio de alimentación y nutrición hospitalario, así como el personal manipulador de alimentos, estén involucrados en la cultura de la seguridad alimentaria en la empresa o institución<sup>20</sup>. Así mismo, se sugiere que los manipuladores de alimentos, usen mascarillas, delantal, gorro de papel de cocina y guantes desechables, antes, durante y después del contacto con los alimentos<sup>15</sup>. Respecto a los utensilios para el procesamiento de alimentos, la evidencia indica que la higienización o desinfección son acciones necesarias para reducir la propagación del coronavirus<sup>19</sup>.

En cuanto a la higienización de los alimentos, la literatura indica que estos deben realizarse con agua potable, y desinfectarlos en conformidad a las instrucciones del proveedor de los productos químicos, respetando la concentración y tiempo de desinfección. Así mismo, el cloro (como hipoclorito de sodio) es un agente de bajo costo que se utiliza para desinfectar productos frescos en una concentración de 50-100 ppm. En esa misma línea, el uso del ácido peracético (PPA) está siendo promovido últimamente como una alternativa viable también para la desinfección de productos fresco<sup>15</sup>.

Otro punto crítico en la manipulación de los alimentos, es el riesgo de la contaminación cruzada, razón por la cual, se

recomienda el empleo de utensilios únicos dependiendo del tipo de alimentos o materias primas que se estén procesando, no mezclar alimentos crudos con alimentos cocidos en una misma superficie y garantizar, en conformidad a las directrices de agencias internacionales como el FDA y la OMS, una adecuada cocción de los alimentos (70°C en el centro del producto)<sup>15</sup>.

### Prácticas higiénicas para la desinfección de superficies

Respecto a la desinfección de las superficies para manipulación de alimentos, se recomienda el uso productos desinfectantes de amplio espectro conforme al área a higienizar, considerando la concentración y tiempo de contacto adecuado para la limitación de la propagación del virus<sup>19</sup>. Así mismo, la higienización con productos químicos que incluyen yodo, cloro y amonio cuaternario han sido aprobados como agentes desinfectantes potenciales para la desinfección de superficies en contacto con alimentos en los servicios de restauración<sup>15</sup>.

Publicaciones recientes, han evaluado la supervivencia del SARS-CoV-2 en diferentes superficies. Un reporte técnico, indicó que la estabilidad ambiental del SARS-CoV-2 es de hasta tres horas en el aire, cuatro horas sobre materiales como el cobre y hasta dos o tres días sobre el plástico, razón por la cual, los envases de alimentos deben limpiarse con jabón y agua, desinfectarse con alcohol al 70% o solución de hipoclorito de sodio al 0,1%<sup>22</sup>.

### Consideraciones higiénicas durante la distribución y expendio de alimentos

Respecto a las medidas recomendadas para los repartidores de comida durante la distribución y expendio de alimentos, se destacan la entrega sin contacto, uso de mascarillas, guantes y desinfectantes para manos, y el pago digital (e-wallet)<sup>15,19</sup>.

En el caso de Brasil, organismos públicos e independientes publicaron una gran cantidad de material de apoyo que contiene información sobre prácticas de higiene para entregas de alimentos, tanto para los empleados que realizan las entregas como, para clientes que reciben sus pedidos. Estos documentos recordaron a los trabajadores del sector de la restauración, que deben realizar prácticas seguras recomendadas por la legislación sanitaria<sup>18</sup>.

## **DISCUSIÓN**

En el presente artículo se exploraron las principales medidas de higiene recomendadas para servicios alimentarios en contextos hospitalarios durante el período de pandemia global por COVID-19, destacándose la escasa evidencia existente a la fecha. La mayoría de los documentos identificados fueron de tipo revisión narrativa, cartas al editor, reportes técnicos o reportes de casos.

Los servicios alimentarios en hospitales son ambientes que están especialmente expuestos a un mayor riesgo de contaminación por SARS-CoV-2, por tanto, el control de los factores que participan en el proceso de producción de alimentos, desde la recepción de materias primas hasta el expendio o distribución deben ser especialmente de altos estándares de calidad. En ese sentido este estudio observó un consenso respecto a que el lavado de manos, uso de elementos de protección (como mascarillas, guantes desechables, máscaras faciales), distanciamiento social y desinfección de superficies pueden prevenir de forma significativa la diseminación del agente viral COVID-19<sup>15-22</sup>.

Así mismo, en la literatura analizada se enfatiza que la concienciación del personal a cargo de la manipulación de alimentos, y la capacitación por parte de los empleadores o supervisores, es fundamental para una adecuada cultura de higiene en servicios alimentarios en contextos hospitalarios.

Es importante destacar, la mayor presencia de infecciones en los ambientes hospitalarios, razón por la cual, el riesgo de que las partículas víricas infectivas entren en contacto con los trabajadores o las superficies aumenta razonablemente la probabilidad de propagación por SARS-CoV-2<sup>24,25</sup>.

En ese contexto, la permanencia del agente viral en superficies ha sido objeto de debate recientemente en la co-

munidad científica, principalmente debido a la capacidad infectiva sostenida en el tiempo al estar en contacto en estas áreas. Cabe señalar que recientemente Kwon T, et al evaluaron la estabilidad del SARS-CoV-2 en diferentes superficies, señalando que esta aumenta el riesgo de persistencia en períodos invernales (hasta 21 días) y disminuye sustancialmente en periodos estivales (hasta 3 días). Así mismo, la evidencia indica que el virus es capaz de reducir considerablemente su estabilidad en superficies en presencia de agentes desinfectantes como el etanol, peróxido de hidrógeno o hipoclorito de sodio<sup>26</sup>.

## RECOMENDACIONES

Las principales recomendaciones analizadas se sintetizan en la presente Tabla 1.

## CONCLUSIONES

La literatura analizada da cuenta de la necesidad de contar con mayor evidencia científica para respaldar los efectos de las recomendaciones higiénicas indicadas a los servicios alimentarios en contextos hospitalarios. Este estudio sienta las bases para futuras revisiones sistemáticas y metaanálisis para las principales medidas de prevención establecidas por los organismos sanitarios.

**Tabla 1.** Principales medidas recomendadas para prevenir la propagación del SARS-CoV-2.

<b>Medida de Higiene</b>	<b>Recomendaciones</b>
Lavado de manos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe ser con agua caliente y jabón por al menos de 20 segundos de duración.</li> <li>• Use de 1-3 ml de alcohol gel.</li> <li>• Garantizar zonas adecuadas para realizar el lavado de manos durante el proceso productivo.</li> </ul>
Distanciamiento social	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener una distancia 1.5 metros entre las personas.</li> </ul>
Prácticas higiénicas durante la manipulación de alimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Use mascarillas, delantal, gorros de cocina y guantes desechables.</li> <li>• Higienice y desinfecte los utensilios.</li> <li>• Desinfecte los alimentos con productos químicos siguiendo las instrucciones del proveedor.</li> <li>• Evite la contaminación cruzada, no mezclando alimentos crudos con alimentos cocidos en una misma superficie.</li> <li>• Garantice la cocción adecuada de los alimentos, a una temperatura mínima de 70°C.</li> </ul>
Prácticas higiénicas para la desinfección de superficies	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Use productos químicos de amplio espectro.</li> </ul>
Consideraciones higiénicas durante la distribución y expendio de alimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evite el contacto con el cliente al momento de la entrega del producto.</li> <li>• Use mascarillas, guantes y desinfectantes para manos.</li> <li>• Prefiera medios de pago digitales.</li> </ul>

## BIBLIOGRAFÍA

- World Health Organization (WHO). Novel Coronavirus 2019 [Internet]; 2020. Disponible en: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>
- Bedford J, Enria D, Giesecke J, Heymann DL, Ihekweazu C, Kobinger G, Lane HC, Memish Z, Oh MD, Sall AA, Schuchat A, Ungchusak K, Wieler LH; Strategic and Technical Advisory Group for Infectious Hazards. COVID-19: towards controlling of a pandemic. *Lancet*. 2020 Mar 28;395(10229):1015-1018. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30673-5.
- Li Q, Guan X, Wu P. Early Transmission Dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus-Infected Pneumonia. *N Eng Journal Med* 2020; 382: 1199-1207. DOI: 10.1056/NEJMoa2001316.
- Walsh K, Jordan K, Clyne B, et al. SARS-CoV-2 detection, viral load and infectivity over the course of an infection. *J Infect* 2020; 81: 357-371. DOI: 10.1016/j.jinf.2020.06.067.
- Zheng S, Fan J, Yu F, et al. Viral load dynamics and disease severity in patients infected with SARS-CoV-2 in Zhejiang province, China, January-March 2020: retrospective cohort study. *BMJ* 2020; 369: m1443. DOI: 10.1136/bmj.m1443.
- Wiersinga W, Rhodes A, Cheng A, Peacock SJ, Prescott HC. Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Review. *JAMA*. 2020;324(8):782-793. DOI:10.1001/jama.2020.12839
- Ryu B, Cho Y, Cho O, Hong S, Kim S, Lee S. Environmental contamination of SARS-CoV-2 during the COVID-19 outbreak in South Korea. *Am J Infect Control*. 2020;48(8):875-879. DOI:10.1016/j.ajic.2020.05.027
- Razzini K, Castrica M, Menchetti L, et al. SARS-CoV-2 RNA detection in the air and on surfaces in the COVID-19 ward of a hospital in Milan, Italy. *Sci Total Environ* 2020; 742: 140540-140540. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.140540.
- Zhou L, Yao M, Zhang X. Breath-, air- and surface-borne SARS-CoV-2 in hospitals. *J Aerosol Sci*. 2021;152:105693. DOI:10.1016/j.jaerosci.2020.105693
- Mousavi ES, Kananizadeh N, Martinello RA, et al. COVID-19 Outbreak and Hospital Air Quality: A Systematic Review of Evidence on Air Filtration and Recirculation. *Environmental Science & Technology* 2020. DOI: 10.1021/acs.est.0c03247.
- European Federation of the Associations of Dietitians (EFAD). EFAD Statement on the Role of the Food Service Dietitian [Internet]; 2016. Disponible en: [http://www.efad.org/media/1413/efad-statement-paper-on-the-role-of-the-food-service-dietitian\\_final-1.pdf](http://www.efad.org/media/1413/efad-statement-paper-on-the-role-of-the-food-service-dietitian_final-1.pdf)
- Olaimat AN, Shahbaz HM, Fatima N, et al. Food Safety During and After the Era of COVID-19 Pandemic. *Frontiers in Microbiology* 2020. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.01854>.
- Peters MDJ, Godfrey C, McInerney P, Munn Z, Tricco AC, Khalil, H. Chapter 11: Scoping Reviews (2020 version). *JBI Manual for Evidence Synthesis*, JBI, 2020. Disponible en <https://synthesis-manual.jbi.global>. <https://doi.org/10.46658/JBIMES-20-12>
- Greenhalgh T, Peacock R. Effectiveness and efficiency of search methods in systematic reviews of complex evidence: audit of primary sources. *BMJ*. 2005;331(7524):1064-1065. DOI:10.1136/bmj.38636.593461.68
- Shahbaz M, Bilal M, Moiz A, et al. Food safety and COVID-19: Precautionary measures to limit the spread of Coronavirus at food service and retail sector. *Journal of Pure and Applied Microbiology* 2020; 14: 749-756. Review. DOI: 10.22207/JPAM.14.SPL1.12.
- World Health Organization (WHO). WHO save lives: clean your hands in the context of COVID-19 [Internet]. 2020. Disponible en: [https://www.who.int/infection-prevention/campaigns/clean-hands/WHO\\_HH-Community-Campaign\\_finalv3.pdf](https://www.who.int/infection-prevention/campaigns/clean-hands/WHO_HH-Community-Campaign_finalv3.pdf)
- European Commission. Covid -19 and Food Safety: Questions and Answers. [Internet]. 2020. [Internet]. April 2020. Disponible en: [https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/biosafety\\_crisis\\_covid19\\_qandas\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/biosafety_crisis_covid19_qandas_en.pdf)
- De Freitas R & Stedefeldt E. COVID-19 pandemic underlines the need to build resilience in commercial restaurants' food safety. *Food research international (Ottawa, Ont)* 2020; 136: 109472. Letter. DOI: 10.1016/j.foodres.2020.109472.
- Shahbaz M, Bilal M, Akhlaq M, et al. Strategic measures for food processing and manufacturing facilities to combat coronavirus pandemic (COVID-19). *Journal of Pure and Applied Microbiology* 2020; 14: 1087-1094. Review. DOI: 10.22207/JPAM.14.2.01.
- Burdorf A, Porru F, Rugulies R. The COVID-19 (Coronavirus) pandemic: consequences for occupational health. *Environment*. 2020: 229-230. DOI: 10.5271/sjweh.3893.
- Hale M & Dayot A. Outbreak investigation of COVID-19 in hospital food service workers. *Am J Infect Control* 2021; 49: 396-397. DOI: 10.1016/j.ajic.2020.08.011.
- European Center for Disease Prevention and Control (ECDC). Disinfection of environments in healthcare and non- healthcare setting potentially contaminated with SARS COV 2. 2021. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/disinfection-environments-covid-19> .
- Nguyen T & Vu D. Food Delivery Service During Social Distancing: Proactively Preventing or Potentially Spreading Coronavirus Disease-2019? *Disaster Med Public Health Prep* 2020; 14: e9-e10. DOI: 10.1017/dmp.2020.135.
- Marquès M, Domingo J. Contamination of inert surfaces by SARS-CoV-2: Persistence, stability and infectivity. A review. *Environ Res*. 2021;193:110559. DOI:10.1016/j.envres.2020.110559.
- Kampf G, Todt D, Pfaender S, et al. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. *The Journal of hospital infection* 2020; 104: 246-251. DOI: 10.1016/j.jhin.2020.01.022.
- Kwon T, Gaudreault N, Richt J. Environmental Stability of SARS-CoV-2 on Different types of surfaces under indoor and seasonal climate conditions. *Pathogens*. 2021; 10(2):227. DOI: <https://doi.org/10.3390/pathogens10020227>.

## Association between values of anthropometric indicators, Total Antioxidant Capacity and Malondialdehyde in adults: a population-based study

Thamires RIBEIRO CHAVES<sup>1</sup>, Raquel Patrícia ATAÍDE LIMA<sup>1</sup>, Marina RAMALHO RIBEIRO<sup>1</sup>, Vitor FERREIRA BOICO<sup>2</sup>, Flávia Emília LEITE DE LIMA FERREIRA<sup>3</sup>, Maria da Conceição RODRIGUES GONÇALVES<sup>3</sup>, Aléssio Tony CAVALCANTI DE ALMEIDA<sup>4</sup>, Ronei MARCOS DE MORAES<sup>5</sup>, Alexandre Sergio SILVA<sup>6</sup>, Glêbia Alexa CARDOSO<sup>6</sup>, Roberto TEIXEIRA DE LIMA<sup>3</sup>, Maria José de Carvalho COSTA<sup>3</sup> Rafaella Cristhine PORDEUS LUNA

1 Health Sciences Center, ICSNH - Interdisciplinary Center for Studies in Nutrition and Health / Federal University of Paraiba, Brazil.

2 Department of Nutrition, University of Campinas, Brazil.

3 Program Graduate in Nutritional Sciences, Department of Nutrition, Federal University of Paraiba, Brazil.

4 Department of Economics, Federal University of Paraiba, Brazil.

5 Program Postgraduate Decision and Health Model, Department of Statistics, Center of Exact Sciences and Nature, Federal University of Paraiba, Brazil.

6 Postgraduate associate in Physical Education UPE / UFPB, Federal University of Paraiba, Brazil.

7 ICSNH - Federal University of Paraiba. Brazil.

Recibido: 5/marzo/2021. Aceptado: 5/julio/2021.

### ABSTRACT

**Background:** Research regarding the correlation between obesity and oxidative stress is important due to the health complications they entail and elucidating this association through the waist-to-height ratio is of great interest because it is an important anthropometric indicator of cardiovascular and metabolic diseases' risk associated with obesity. The aim of this study was to gain a better understanding of the association between waist-to-height ratio and total antioxidant capacity and malondialdehyde values in adults.

**Methods:** A cross-sectional population-based study was conducted in 265 individuals from a municipality in north-eastern Brazil. Epidemiological data were collected, and anthropometric and biochemical evaluations were performed. To achieve the objectives proposed by the study, linear regression was performed.

**Results:** In the total sample, more than half of the participants were overweight or obese. The mean value of 54 cm

(SD±10) waist-to-height ratio, with the majority of adults (65.28%) presenting with slight elevation waist-to-height ratio. A correlation was found between waist-to-height ratio and BMI with the values of total antioxidant capacity ( $t = -2.96$ ;  $p = 0.003$ ) and malondialdehyde ( $t = 2.87$ ,  $p = 0.004$ ), as well as LDL ( $t = 3.19$ ,  $p = 0.002$ ), triglycerides ( $t = 3.17$ ;  $p = 0.002$ ).

**Conclusion:** Abdominal obesity, reflected by a slight elevation in the waist-to-height ratio, corroborated by BMI was indicated as an aggravating factor in oxidative stress increase because it was positively related with malondialdehyde values and negatively with total antioxidant capacity values in this adult population.

### KEYWORDS

Anthropometry. Obesity. Antioxidant. Malondialdehyde. Oxidative Stress.

### INTRODUCTION

Oxidative stress is associated with systemic inflammation, endothelial cell proliferation, apoptosis and increased vasoconstriction and therefore is a factor that significantly contributes to endothelial dysfunction. This oxidation reaction causes an increase in the production of reactive oxygen species (ROS), which is associated with low levels of antioxidant enzymes<sup>1</sup>.

**Correspondencia:**  
Thamires Ribeiro Chaves  
thamiresribeiro.nutri@gmail.com

Several biological mechanisms may be involved in the association between increased adiposity and oxidative stress; among these, the release of inflammatory cytokines by adipocytes may be particularly impactful<sup>2</sup>.

Malondialdehyde (MDA) is, among oxidative stress markers, a lipid peroxidation marker universally used as a substitute for antioxidant activity in the body. Accordingly, the progression of atherosclerosis is correlated with oxidative stress and obesity<sup>3</sup>, and it can be measured by MDA values<sup>4</sup>.

Another oxidative stress marker related to obesity and cardiovascular disease (CVD) is total antioxidant capacity (TAC), which reflects the cumulative action of all antioxidants presented in plasma and body fluids in order to provide an integrated system instead of a simple sum of the measurable parameters of antioxidants. It is considered a tool for medical diagnosis and treatment of various morbidities, including CVD, cancer, diabetes mellitus, obesity and aging<sup>5</sup>.

The literature is vast in relation to studies on oxidative stress and obesity<sup>1,5,6</sup>. However, considering the classic anthropometric variables such as body mass index (BMI), waist circumference (WC) and waist/hip Ratio (WHR) already well explored, the waist-to-height ratio (WtHR) stands out as a good indicator of risk for chronic non-communicable diseases (NCD), mainly CVD<sup>7,8,9</sup>.

No studies were found on the association between the Waist-to-Height Ratio and oxidative stress in the researched literature, it is expected that the anthropometric indicators will be compared and the WtHR be strongly associated with oxidative stress.

Based on the considerations above, the objective of this study was to analyze the association between BMI, WC, WHR and WtHR with TAC and MDA values in adults.

## MATERIALS AND METHODS

### *Characterization of the study*

The present study is derived from a database with multiple objectives. This is a cross-sectional study linked to a population-based research project entitled "The Second Cycle of Diagnosis and Intervention of the Food and Nutritional Situation, and of the Most Prevalent Communicable Diseases of the Municipal Population of João Pessoa/PB."

### *Ethical issues*

This study was submitted and approved by the Research Ethics Committee 'blinded for peer review' under the Protocol 0559/2013, according to the ethical standards for research involving human beings contained in Resolution 466 of December 12, 2012 of the National Health Council/National Research Ethics Committee.

After identifying the residences in randomly selected city blocks located in the east and west areas of the city of João Pessoa, the researchers introduced themselves to the residents, explaining the purpose of the study and requesting their participation. To respect ethical guidelines for research involving humans, the participants residing in the selected households were included in the study only when they had consented to participation by signing the Informed Consent form.

### *Sample*

Given that the population of adults in the east and west areas of João Pessoa is over 10,000 inhabitants according to IBGE Census data in 2010<sup>10</sup>, and the sampling fraction was less than 5%, a correction factor for finite population was not necessary. To define the required minimum sample with respect to population parameter estimators, the BOLFARINE and BUSSAB calculation procedure was used to obtain a reliability level of 95%<sup>11</sup>.

A single multi-level sampling procedure was used. Due to the presence of heterogeneity in income, which has a direct impact on the relationship between disease prevalence and nutrition<sup>12</sup>, stratified sampling was used<sup>13</sup> with the city blocks at the first level. In this level, the neighborhoods/city blocks of the east and west zones of the municipality were ranked by income class into four strata according to information obtained from the IBGE (2010). After stratification, the sample size, or number of representative city blocks per zone, was calculated. Next, the weight of each stratum was calculated as the number of city blocks per zone according to strata, according to the formula defined by Silva, Moraes and Costa<sup>14</sup>.

Considering that the average income of adults in the east and west areas was R\$2,213.26 (data obtained from "The first cycle of diagnoses and intervention of the food and nutritional situation, and of the most prevalent communicable diseases of the municipal population of João Pessoa/PB" (07/2008-01/2010)), with a standard deviation of R\$2,601.93 and a margin of error of R\$3,320.00 in income, the minimum sample of adults in João Pessoa necessary to be statistically representative of the eastern and western areas (with a confidence level of 95%) was 265 adults. Thus, a sample of 265 adults distributed across the study area was selected.

Trained teams selected all homes within randomly selected city blocks for study recruitment. The city blocks that had homes or households with persons not consenting to participate were identified, and the number of individuals who refused to participate in each randomly selected house was computed, and the random selection was repeated to minimize losses.

Data obtained from the questionnaire included: socioeconomic and demographic characteristics, epidemiological char-



acterization, an assessment of dietary intake (24 hours of recall), and anthropometric and biochemical evaluations (blood samples were performed at the individual's home and taken after 12 hours of fasting).

The inclusion criteria for this study were as follows: being between: a) 20-59 years of age; b) authorize participation in the study. The exclusion criteria were as follows: prior diagnosis of neuropsychiatric disorders; use of multivitamins and/or mineral supplements, appetite suppressants or steroids; and pregnancy.

### **Data collection**

Home visits were completed and questionnaires were administered by teams of undergraduate researchers enrolled in a nutrition course as master's and doctoral students of the Post-Graduate Program in Nutrition Sciences of the Federal University of Paraíba (UFPB) and trained both at the beginning of data collection and after completion of the pilot study.]

### **Anthropometric assessment**

All anthropometric measurements were conducted by trained students and nutritionists using standard protocols and techniques<sup>15</sup>.

A Plenna *Lumina mea* model 02550 digital electronic scale with a capacity of 150 kg and accuracy of 100 g was used to determine weight. Weight measurements were obtained according to *World Health Organization*<sup>15</sup>.

A 2-m long measuring tape, developed by the technicians at the Student Assistance Foundation and used in the World Food Program, was used for measuring height. The measuring tape was fixed with tape onto a flat wall with no baseboard in a bright place to allow for an accurate reading. Study participants were instructed to stand with their backs to the wall without bending their knees for the measurements<sup>15</sup>.

The waist circumference measurement was performed in triplicate with the aid of an inextensible glass fiber measuring tape with a 0-200 cm scale and resolution of 0.1 cm; the average of the obtained values was used.

Measuring recommendations from the World Health Organization<sup>16</sup> and Ross et al.<sup>17</sup> were followed: the tape was placed along the smallest circumference of the waist without compressing the skin material while the participant stood erect with their feet together, arms relaxed beside the body, and their abdomen relaxed after normal exhalation. Abdominal obesity was defined as Waist Circumference (WC) > 102 cm for men and > 88 cm for women, according to the classification recommended by the NCEP ATP III<sup>18</sup>.

The WtHR indicator was based on the quotient of the waist and height measurements in centimeters. The cutoff point used was  $\leq 0.5$  (no risk),  $> 0.5$  (low risk) and  $> 0.6$  (high risk), as supported by studies conducted around the world in diverse populations as an evaluation tool to identify health risks and related morbidities<sup>9</sup>.

Another indicator used to assess nutritional status was the Body Mass Index (BMI) according to the classification of the World Health Organization (WHO)<sup>15</sup> for adults.

### **Lifestyle**

For evaluation of lifestyle, physical activity, alcohol intake, smoking and morbidities were considered. Participants were asked about their practice (yes or no), frequency (number of times per week), duration (minutes) and type of physical activity; information on alcohol consumption (how often they consumed 6 or more doses of alcohol at a time) was also obtained.

Regarding smoking, subjects were asked whether they were smokers (yes or no), if they had smoked in the last six months, or if they were former smokers. If they were former smokers, they were asked when they had stopped smoking; for smokers, the number of cigarettes smoked per day, week or month was collected.

They were also asked about the presence of certain morbidities (hypertension, diabetes, obesity and dyslipidemia); whether they had been diagnosed by a doctor, from either the public or private sector; and if they took medication, with the use of anti-inflammatories and/or aspirin being of particular interest to this research. All information was obtained through the epidemiological characterization questionnaire.

### **Biochemical Assessment**

All subjects were informed of the need to fast for 12 hours prior to blood sampling, and blood samples were collected in the participating households by a properly trained team coordinated by a nurse. Blood collection occurred at the end of the third 24-hour recall. Blood samples were collected into sterile vacuum tubes without anticoagulant, and appropriate protocols for safe use and disposal of sharps were followed.

Evaluation of total antioxidant capacity was conducted through DPPH<sup>19</sup>. The result was expressed as the percentage of antioxidant activity.

For malondialdehyde (MDA) analysis, oxidative activity was quantified based on thiobarbituric acid reactive substances (TBARS)<sup>20,21</sup>.

In the lipid analysis, the concentrations of triglycerides, total cholesterol, low-density lipoproteins (LDL-c) and high-density lipoproteins (HDL-c) were determined by turbidimetry. A LabMax 240 premium automatic biochemical analyzer

(Labtest) was used for this analysis. Calibration of the analysis equipment was performed prior to each test sequence with the "Calibra" Labtest calibrator series to assess the accuracy of biochemical marker estimates and verify that they were within the equipment manufacturer's recommended parameters.

### Statistical Analysis

A descriptive statistics analysis was completed, which included simple frequencies using position measures such as central tendency and dispersion (average, median, standard deviation and N-%). These data were evaluated for normality using the Kolmogorov-Smirnov test<sup>22</sup>. Statistical analyses of the data were completed using STATA 13 Software. Considering  $p < 0.05$  as a significant value.

The degree of association among the anthropometric variables of the study was analyzed. Finally, the following linear regression model was used to identify the existence of statistically significant relationships between WtHR and variables used:

$$\text{WtHR} = \beta_0 + \beta_1 * \text{Gender} + \beta_2 * \text{Total cholesterol} + \beta_3 * \text{LDL} + \beta_4 * \text{HDL} + \beta_5 * \text{Triglycerides} + \beta_6 * \text{TAC} + \beta_7 * \text{MDA} + \beta_8 * \text{Income} + \beta_9 * \text{Education level} + \beta_{10} * \text{Smoking} + \beta_{11} * \text{PA}$$

The same linear regression model was used to relationships between BMI, WC and variables used.

## RESULTS

### Sample Characterization

The sample comprised 265 individuals with an average age of 40 years and was predominately female. Regarding socioeconomic data, lifestyle, and morbidity, most individuals had more than ten years of education, received an average of six times the minimum wage at that time (R\$ 701,96), did not consume alcoholic beverages, did not smoke, were not physically active, had no morbidities, and did not use medications. Regarding the anthropometric assessment, more than half of the study population was overweight or obese, with a WtHR average of 54 cm (SD±10), and the majority of adults (65.28%) (results not shown) had slight elevated WtHR (Table 1). It is relevant to mention WtHR did not differ significantly by demographic, socioeconomic, or lifestyle characteristics.

### Oxidative stress and lipid profile

Table 2 shows that the subjects demonstrated mean values of TAC, MDA and lipid profile in the normal range with the exception of HDL, which was lower than the reference values. For TAC values, all subjects were at the reference range; for MDA, 3.39% were above and 25.28% below the normal range (results not shown).

When the degree of association between anthropometric variables and oxidative stress was calculated, it was observed

**Table 1.** General characteristics of adults of the east and west regions of João Pessoa.

		Average	SD	Median	N	%
<b>Demographic, Socioeconomic and Lifestyle Characteristics</b>						
Gender	Male				78	30
	Female				187	70
Age	20 – 59 years	40.3	14.3	39.5	265	100
Educational level <sup>1</sup>	Up to complete primary education				48	18.2
	> complete primary education				217	81.8
Family income (R\$) <sup>2</sup>		4211.79	5167.97	2000	265	100
Alcohol consumption	Yes				42	15.8
	No				223	84.2
Smoking	Yes				20	7.55
	No				245	92.45

According to the Ministry of Health (2008); <sup>1</sup>Up to complete primary corresponds to 0-9 years of study, and  $\geq$  complete primary education corresponds to more than 10 years of study; <sup>2</sup>Income was based on the dollar value (R\$) 3.90 \*In accordance with WHO (1999); BMI, body mass index; WC, waist circumference; WtHR, waist-to-hip ratio; WtHR, waist-to-height ratio.

**Table 1 continuación.** General characteristics of adults of the east and west regions of João Pessoa.

		Average	SD	Median	N	%
<b>Demographic, Socioeconomic and Lifestyle Characteristics</b>						
Practice of physical activity	Yes				108	40.75
(150 minutes/week)	Days/week	4.5	1.4	4.5	108	48.0
	Duration of activity/minutes	403	220	360	108	40.75
	No				157	59.24
<b>Morbidities</b>						
	Diabetes				11	4.15
	Hypertension				47	17.73
	Dyslipidemia				7	2.64
	Obesity				59	22.26
<b>Medication</b>						
Anti-inflammatory use	Yes				3	1.13
	No				262	98.87
Aspirin use	Yes				2	0.75
	No				263	99.25
<b>Anthropometric characteristics</b>						
	Weight(kg)	72.88	17.41	72		
	Height (m)	1.62	0.08	1.60		
	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	27.67	6	27.2		
	WC (cm)	87	19	88		
	WHR (cm/cm)	84	10	80		
	WtHR (cm/cm)	54	10	55		
<b>Nutritional classification *(kg/m<sup>2</sup>)</b>						
	Low Weight / normal weight	21.8	2.37	22.36	124	46.8
	Over weight	27.63	1.33	27.62	82	30.94
	Obese	34.63	4.95	32.81	59	22.26
<b>Risk Classification (WtHR cm/cm)</b>						
	≤ 0.5	44	0.03	0.44	93	35.09
	> 0.5	54	0.02	0.54	81	30.56
	> 0.6	67	0.05	0.66	91	34.33

According to the Ministry of Health (2008); <sup>1</sup>Up to complete primary corresponds to 0-9 years of study, and ≥ complete primary education corresponds to more than 10 years of study; <sup>2</sup>Income was based on the dollar value (R\$) 3.90 \*In accordance with WHO (1999); BMI, body mass index; WC, waist circumference; WHR, waist-to-hip ratio; WtHR, waist-to-height ratio.

**Table 1b.** General characteristics of women of the east and west regions of João Pessoa.

		Average	SD	Median	N	%
<b>Demographic, Socioeconomic and Lifestyle Characteristics</b>						
Gender	Female				187	100
Age	20 – 59 years	44.1	12	39.5	187	100
Educational level <sup>1</sup>	Up to complete primary education				27	14.5
	> complete primary education				160	85.5
Family income (R\$) <sup>2</sup>		4292.4	5512	2000	187	100
Alcohol consumption	Yes				28	15
	No				159	85
Smoking	Yes				14	7.5
	No				173	92.5
Practice of physical activity	Yes				75	40.1
(150 minutes/week)	Days/week	4.5	1.4	4.5	75	40.1
	Duration of activity/minutes /week	403	220	360	75	40.1
	No				112	59.89
<b>Morbidities</b>						
	Diabetes				15	8
	Hypertension				52	27.8
	Dyslipidemia				9	4.81
	Obesity				27	14.43
<b>Medication</b>						
Anti-inflammatory use	Yes				3	1.6
	No				3	1.6
Aspirin use	Yes				3	1.6
	No				3	1.6
<b>Anthropometric characteristics</b>						
	Weight(kg)	79.21	14.77	76.8	187	100
	Height (m)	1.63	0.8	1.63	187	100
	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	25.2	4.4	25.3	187	100
	WC (cm)	94	17.94	95	187	100
	WHR (cm/cm)	81	11	83	187	100
	WtHR (cm/cm)	49	0.6	50	187	100
<b>Nutritional classification *(kg/m<sup>2</sup>)</b>						
	Low Weight / normal weight	21.7	2.09	21.8	89	47.6
	Over weight	27.3	1.27	27.6	74	39.6
	Obese	32.1	1.4	31.6	24	12.8
<b>Risk Classification (WtHR cm/cm)</b>						
	≤ 0.5	44	0.03	0.44	101	12.83
	> 0.5	55	0.02	55	72	39.13
	≥0.6	60	0.01	60	14	48.66

**Table 1c.** General characteristics of men of the east and west regions of João Pessoa.

		Average	SD	Media	N	%
<b>Demographic, Socioeconomic and Lifestyle Characteristics</b>						
Gender	Male				78	100
Age	20 – 59 years	32.3	10.45	30	78	100
Educational level <sup>1</sup>	Up to complete primary education				48	61.5
	> complete primary education				217	7,7
Family income (R\$) <sup>2</sup>		4018.42	4257	2000	78	92,3
Alcohol consumption	Yes				69	88.5
	No				9	11.5
Smoking	Yes				3	3.84
	No				75	96.15
Practice of physical activity	Yes				42	53.8
(150 minutes/week)	Days/week	4.4	1.3	5	42	53.8
	Duration of activity/minutes /week	73.75	45.48	60	42	53.8
	No				36	46,2
<b>Morbidities</b>						
	Diabetes				0	-
	Hypertension				3	3.84
	Dyslipidemia				1	1.28
	Obesity				0	-
<b>Medication-</b>						
Anti-inflammatory use	Yes				0	-
	No		-		0	-
Aspirin use	Yes				0	-
	No		-		0	-
<b>Anthropometric characteristics</b>						
	Weight(kg)	57.71	13.51	55.95	78	100
	Height (m)	1.63	0.08	1.61	78	100
	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	21.53	3.37	21.75	78	100
	WC (cm)	71.35	6.46	70.5	78	100
	WHR (cm/cm)	84	10	80	78	100
	WtHR (cm/cm)	43	3	43	78	100
<b>Nutritional classification *(kg/m<sup>2</sup>)</b>						
	Low Weight / normal weight	21.33	2.03	21.68	6	7.69
	Over weight	26.71	0.63	27.06	72	92.3
	Obese	-	-	-	0	-
<b>Risk Classification (WtHR cm/cm)</b>						
	≤ 0.5	43	3	43	78	100
	> 0.5	-	-	-	-	-
	> 0.6	-	-	-	-	-

**Table 2.** Oxidative stress and lipid profile values of adults of the east and west regions of João Pessoa.

	Average	Standard Deviation	Median	N*	%
<b>Oxidative stress</b>					
TAC (%) (RV: 34.1 – 94.4%)	41	0.13	42	79	29,81
MDA (RV: 2.3 a 4.0 µmol/L)	2.76	0.80	2.7	66	24,9
<b>Lipid profile (mg/dL)</b>					
Cholesterol (desirable RV: <200)	190.05	45.01	183	90	33,96
LDL (desirable RV: 100 - 129)	113.33	51.59	105.8	71	26,79
HDL (desirable RV: >60)	43.4	10.88	43	186	70,1
Triglycerides (desirable RV: <150)	152.49	92	119	104	39,24

Legende: RV - reference values. \*risk values.

that WtHR was negatively associated with TAC and positively with MDA ( $R = -0.2345$ ;  $p$ -value = 0.0001 \*); BMI obtained the same negative associations with CAT and positive with MDA. For waist circumference, the relationship was as for WtHR and BMI, negative for CAT and positive for MDA, but not significant, presenting only significance for physical activity practice and schooling level (results not shown).

### **Anthropometric measurements and interaction with the study variables**

Multiple linear regression demonstrated a statistically significant relationship between WtHR and both TAC and MDA; when TAC values increased by 1%, WtHR decreased 0.74 cm ( $p=0.004$ ) cm, and when MDA increased by 1 µmol/L, the WtHR increased 0.09 cm ( $p=0.005$ ) (Table 3). The results from the lipid profile suggested that when LDL increases by 1 mg/dL, WtHR increases by 0.14 cm, and when triglycerides increase by 1 mg/dL, WtHR increases by 0.09 cm (table 3).

Table 4 shows that as LDL increases by 1mg / dL, BMI increases by 0.15kg / m<sup>2</sup> ( $p = 0.003$ ), when triglyceride increases by 1mg / dL, BMI increases by 0.13kg / m<sup>2</sup> ( $p = 0.000$ ), and for MDA, when it increases by 1 µmol / L, BMI also increases by 0.10 kg / m<sup>2</sup> ( $p = 0.007$ ).

## **DISCUSSION**

The present study demonstrated that both the average values and the median WtHR of the study population were above the cutoff described in most of the literature and were adequate (0.5)<sup>23,24,29</sup>. The values of TAC, MDA, LDL, and triglycerides and education level were all associated with WtHR.

The literature is vast regarding studies on oxidative stress and obesity using anthropometric indicators such as BMI, WC and WHR<sup>1,5,6</sup>, according to the classification of the WHO<sup>15,18</sup>

for adults. With the WtHR the present study did not find relationships. However, no studies correlating WtHR to oxidative stress have been found in literature, justifying the performance of this unpublished study.

Considering WtHR as a good anthropometric indicator, especially the study by Ashwell, Cole and Dixon<sup>25</sup>, which was one of the first to compare anthropometric variables (BMI, WC and WtHR) with computed tomography results and to confirm that WtHR is the best predictor of intra-abdominal fat, and, more recently, because this relationship was considered a good indicator of early risk for several NCD, mainly CVD<sup>7,8,9</sup> and metabolic risk associated with obesity<sup>2,23</sup>.

The results of this study support findings by Medeiros et al.<sup>5</sup> suggesting that obesity can cause an increased production of reactive oxygen species and depletion of antioxidant defenses, increasing oxidative stress.

Accordingly, the development of a mild chronic inflammatory condition has shown to play a key role in the development of metabolic complications associated with obesity; similar to other inflammatory processes, adipose tissue is intrinsically linked to oxidative stress<sup>26</sup>. In addition, obesity may contribute to an antioxidant deficit resulting from inappropriate activity of the major antioxidant enzymes<sup>1</sup>.

The finding that oxidative stress is induced by obesity, as observed in clinical studies, has established correlations between the final products of free radicals mediated by oxidative stress, including lipid peroxidation products and protein carbonyls, and BMI<sup>27,28</sup> WHR<sup>3</sup>, and WtHR, as described in this study.

In another study where total antioxidant capacity was analyzed, an inverse relationship between body fat, visceral obesity and antioxidant defense markers, such as SOD, catalase and GPx, was also observed in obese adult subjects evaluated based on measurements of BMI, waist and hip circumference<sup>29</sup>.

**Table 3.** Multiple regression analysis between WtHR and gender, lipid profile, oxidative stress, socioeconomic data and lifestyle of adults in João Pessoa city.

Multiple regression/number of observations = 265				
<b>Model 1 (WtHR) / R-squared 0.2264</b>				
	<b>Coefficient</b>	<b>95% CI</b>	<b>t statistic</b>	<b>p-value*</b>
Gender Female	0.04	-0.0041±0.8739	1.95	0.005*
Total Cholesterol	-0.00	-0.0019±0.0009	-1.79	0.075
LDL – C	0.14	0.0542±0.2289	3.19	0.002*
HDL – C	-0.07	-0.1788±0.3094	-1.39	0.173
Triglycerides	0.09	0.0361±0.1561	3.17	0.002*
TAC	-0.74	-0.1273±-0.2434	-2.96	0.003*
MDA	0.09	0.0292±0.156	2.87	0.004*
Income	0.00	-0.0190±0.0252	0.27	0.785
Education level	-0.07	-0.1236±0.0174	-2.62	0.009*
Smoking	-0.00	-0.0576±0.0544	-0.06	0.956
Practice of Physical Activity	0.00	-0.0449±0.0552	0.11	0.913

\*p < 0.05; This model was also completed with the inclusion of the following variables: alcohol consumption; food consumption including calories (1703,91±407,04 cal), total fat (52,95±17,62 g), saturated fat (16,57±6 g), monounsaturated fat (13,07±4,8 g), polyunsaturated fat (14,9±6,37 g); most prevalent non-transmissible chronic diseases; and use of anti-inflammatories and aspirin. Within this model, significant re-

**Table 4.** Multiple regression analysis between BMI and gender, lipid profile, oxidative stress, socioeconomic data and lifestyle of adults in João Pessoa city.

Multiple regression/number of observations = 265				
<b>Model 1 (BMI) / R-squared 0.1340</b>				
	<b>Coefficient</b>	<b>95% CI</b>	<b>t statistic</b>	<b>p-value*</b>
Gender Male	0.02	-0.2922±0.0761	0.88	0.381
Total Cholesterol	-0.00	-0.0020±0.0002	-1.61	0.108
LDL	0.15	0.0531±0.2584	2.99	0.003*
HDL	-0.08	-0.2316±0.0678	-1.08	0.283
Triglycerides	0.13	0.0788±0.1973	4.59	0.000*
TAC	-0.10	-0.1746± -0.0376	-3.05	0.003*
MDA	0.10	0.0283±0.1784	2.71	0.007*
Income	0.01	-0.0149±0.0503	1.07	0.288
Education level	-0.06	-0.1434±0.0111	-1.69	0.093
Smoking	-0.04	-0.1150±0.0349	-1.05	0.294*
Practice of Physical Activity	0.01	-0.0626±0.0980	0.43	0.665

\*p < 0.05; This model was also completed with the inclusion of the following variables: alcohol consumption; food consumption including calories (1808±409,37 cal), total fat (56,84±18,18 g), saturated fat (17,62±6,26 g), monounsaturated fat (13,96±5,49 g), polyunsaturated fat (13,86±5,22 g); most prevalent non-transmissible chronic diseases; and use of anti-inflammatories and aspirin.

However, in a study carried out with healthy patients and subjects with coronary diseases, increased TAC was observed in men with coronary artery disease and hypertension, but only in bivariate analyses. After adjusting for common cardiometabolic risk factors, these associations were not detectable. Instead, positive correlations of TAC with overweight and obesity rates in both groups and positive relationships between blood pressure and lipid levels in coronary patients with metabolic syndrome were found. One possible explanation for these results might be that during the course of many diseases, a lower TAC value may be caused by a depletion of the antioxidant barrier as an effect of long-term oxidative stress<sup>30</sup>.

Adipose tissue represents a preferred storage location for natural antioxidant compounds, such as fat-soluble vitamins (e.g., Vitamin A, Vitamin E or carotenoids). Nonetheless, people with obesity as evaluated based on BMI usually have relatively low levels of TAC<sup>26</sup>. Relationship with BMI was found in the present study, as well as with WtHR in detecting risk regarding increased oxidative stress. In this sense, even with WtHR values (little high) for the majority of the study population that presented oxidative stress values according to reference standards, there is the onset of risk for NCD and CVD<sup>7,8,9</sup>.

The literature suggests that increased levels of malondialdehyde decrease membrane fluidity and viscoelasticity and deform erythrocytes in obese individuals, which may be responsible for initiating complications such as diabetes, hypertension, or hyperlipidemia<sup>31</sup>. With higher malondialdehyde levels reflecting an increase in free radicals, there is evidence of oxidative stress conditions<sup>32</sup>.

In a review article, Vincent and Taylor<sup>27</sup> observed that peroxidation of lipid markers, such as malondialdehyde, is found to be elevated in the plasma of obese individuals, with obesity diagnosed based on different anthropometric indicators such as BMI and waist circumference in clinical studies. In addition, the hyperlipidemia observed in obese individuals contributed and, more importantly, amplified systemic oxidative stress for population with mean and median BMI compatible with overweight.

Regarding the relationship between physical activity and WC, a cohort of Swiss adults who practiced physical activity showed a relationship inversely associating obesity with WC<sup>33</sup>. Regarding schooling, in research with a population of Chinese adults, it was observed that the educational level was inversely proportional to WC<sup>34</sup>, both results are similar to the present study, corroborating the study by Schienkiewitz et al.<sup>35</sup>, who found that obesity is more common among people with a low level of education compared to those with high education levels. Based on a literature review, it was observed that these relations are still little studied.

A study in which WtHR was analyzed as an early indicator of health risk noted that an WtHR  $\geq 0.5$  classified the participants as being at 'increased early risk' of health<sup>9</sup>, considering the cited study, in relation to the present study, the variable WtHR presented that more than half of the population

(65.28%) had only "low risk" (WtHR  $\geq 0.5$ ) and 34.33% had an WtHR below the reference values, i.e.  $<0.5$  "without risk"<sup>36</sup>.

WtHR as a good predictor of risks was supported by the results of other studies<sup>33,34</sup>, as well as the results in this study, which detected the relationship between oxidative stress in adults with mean and median WtHR values slight elevated, as well as BMI.

In conclusion, we have demonstrated that abdominal obesity, as reflected by slight elevated values in WtHR, may be an aggravating factor that increases oxidative stress as indicated by a positive association with MDA values and negative association with TAC values in a population of adults, as well as BMI, although not a measure of direct abdominal fat<sup>33</sup>, behaved similarly to the findings of the WtHR.

In interpreting the results, some limitations need to be considered, such as the low prevalence of obese and male subjects, as well as the non-heterogeneity of the data.

## REFERENCES

1. Farinha JB, Steckling FM, Stefanello ST, Cardoso MS, Nunes LS, Barcelos RP, et al. Response of oxidative stress and inflammatory biomarkers to a 12-week aerobic exercise training in women with metabolic syndrome. *Sports Medicine Open*. 2015;1:1-19.
2. Son YJ, Kim J, Park HJ, Park SE, Park CY, Lee WY, et al. Association of Waist-Height Ratio with Diabetes Risk: A 4-Year Longitudinal Retrospective Study. *Endocrinology and Metabolism*. 2016;31:127-133.
3. Siddiqui AH, Gulati R, Tauheed N, Pervez A. Correlation of Waist-to-hip Ratio (WHR) and Oxidative Stress in Patients of Acute Myocardial Infarction (AMI). *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2014;8:4-7.
4. Hadžović-Džuvo A, Valjevac A, Leparo O, Čustović S, Vatreš A, Agačević A, et al. Obesity is associated with decreased total antioxidant capacity in apparently healthy postmenopausal women. *Folia Medical Facultatis Medicinae Universitatis Saraeviensis*. 2015;50(2):101-106.
5. Medeiros NS, Abreu FG, Colato AS, Lemos LS, Ramis TR, Dorneles GP, et al. Effects of Concurrent Training on Oxidative Stress and Insulin Resistance in Obese Individuals. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2015;1:1-6.
6. Huang CJ, Mcallister MJ, Slusher AL, Webb HE, Mock JT, Acevedo OE. Obesity-Related Oxidative Stress: the Impact of Physical Activity and Diet Manipulation. *Sports and Medicine – Open*. 2015;1:1-12.
7. Savva SC, Lamnisos D, Kafatos AG. Predicting cardiometabolic risk: waist-to-height ratio or BMI. A meta-analysis. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy* 2013;6:403-419.
8. Xu Z, Qi X, Dahl AK, Xu W. Waist-to-height ratio is the best indicator for undiagnosed type 2 diabetes. *Diabetes Medical*. 2013;30:201-7.
9. Ashwell M, Gibson S. Waist-to-height ratio as an indicator of 'early health risk': simpler and more predictive than using a 'matrix' based on BMI and waist circumference. *BMJ Open*. 2016;6:1-7.



10. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Contagem da população. Rio de Janeiro: IBGE; 2010. Disponível: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv54598.pdf>
11. Bolfarine H, Bussab W. O. Elementos de amostragem. 1 ed. São Paulo: Edgard Blucher; 2005.
12. Kac G, Sichieri R, Gigante DP. Epidemiologia Nutricional. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz/Editora Atheneu; 2007.
13. Cochran WG. Sampling Techniques. 3rd ed. New York: Walter A. Shewhart; 1977.
14. Silva AHA, Moraes RM, Costa MJC. Plano amostral utilizando amostragem estratificada juntamente com amostragem sistemática para aplicação do Inquérito nutricional do município de João Pessoa, Paraíba. 2009. Disponível: [http://www.de.ufpb.br/~ronei/AnaHerminia2009Escola\\_Amostragem2009.pdf](http://www.de.ufpb.br/~ronei/AnaHerminia2009Escola_Amostragem2009.pdf).
15. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. WHO Technical Report Series 854. Geneva: World Health Organization. 1995. Available at: [www.who.int/nutgrowthdb/about/introduction/en/index8.html](http://www.who.int/nutgrowthdb/about/introduction/en/index8.html).
16. World Health Organization. Waist Circumference and Waist-hip Ratio. Geneva: WHO; 2008.
17. Ross R, Berentzen T, Bradshaw AJ, Janssen I, Kahn HS, Katzmarzyk PT, et al. Does the relationship between waist circumference, morbidity and mortality depend on measurement protocol for waist circumference? *Obesity Reviews*. 2008;9(4):312-325.
18. NCEP ATP III. Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). Final Report. *Circulation*. 2002;106:3143-3421.
19. Gawron-Skarbek A, Prymont-Przyimińska A, Sobczak A, Guligowska A, Kostka T, Nowak D, et al. A comparison of native and non-urate Total Antioxidant Capacity of fasting plasma and saliva among middle-aged and older subjects. *Redox Report*. 2018;23(1):57-62.
20. Ohkawa H, Ohishi N, Yagi K. Assay for lipid peroxides in animal tissues by thiobarbituric acid reaction. *Anal Biochem*. 1979; 95(2):351-358.
21. Brand-Williams W, Cuvelier, ME, Berset CLWT. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT-Food Sci Technology*. 1995;28:25-30.
22. Siegel, S. Estatística não paramétrica para as ciências do comportamento. 1 ed. McGraw-Hill do Brasil: São Paulo; 1977.
20. Jayawardana R, Ranasinghe P, Sheriff M, Matthews D, Katulanda P. Waist to height ratio: A better anthropometric marker of diabetes and cardio-metabolic risks in South Asian adults. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2013;99:292-299.
21. Roriz AK, Passos LC, Oliveira CC, Eickemberg M, Moreira PA, Sampaio LR. Evaluation of the accuracy of anthropometric clinical indicators of visceral fat in adults and elderly. *PLoS ONE*. 2014;9(7):1-15.
22. Ashwell M, Cole TJ, Dixon AK. Ratio of waist circumference to height is strong predictor of intra-abdominal fat. *The BMJ*. 1996;313:559-560.
23. Lay SL, Simard G, Martinez MC, Andriantsitohaina R. Oxidative Stress and Metabolic Pathologies: From an Adipocentric Point of View. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2014;1:1-18.
24. Vincent HK, Taylor AG. Biomarkers and potential mechanisms of obesity-induced oxidant stress in humans. *International Journal of Obesity*. 2006;30(3):400-418.
25. Sankhla, M, Sharma TK, Mathur K, Rathor JS, Butolia V, Gadhok AK, et al. Relationship of oxidative stress with obesity and its role in obesity induced metabolic syndrome. *Clinical Laboratory*. 2012;58(5):385-392.
26. Chrysohoou C, Panagiotakos DB, Pitsavos C, Skoumas I, Papademetriou L, Economou M, et al. The implication of Obesity on total antioxidant capacity in apparently healthy men and women: the ATTICA study. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*. 2007;17(8):590- 597.
27. Chrzczanowicz J, Gawron-Skarbek A, Kostka J, Nowak D, Drygas W, Kostka T. Physical activity and total antioxidant capacity across an adult lifespan of men. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2012;44(4):575-582.
28. Skarbek AG, Chrzczanowicz J, Kostka J, Nowak D, Drygas W, Jegier A, et al. Cardiovascular Risk Factors and Total Serum Antioxidant Capacity in Healthy Men and in Men with Coronary Heart Disease. *BioMedicine Research International*. 2014;1:1-8.
29. Singh K, Singh S. Comparative Study on Malondialdehyde and Certain Antioxidants in North West obese Indians. *Journal of Cardiovascular Disease Research*. 2015;6:1-7.
30. Sattarahmady N, Heli H, Mehdizadeh AR, Yarmohammadi H, Mohammad S, Mortazavi J. Evaluation of Serum Catalase Activity and Malondialdehyde Level as Stress Oxidative Biomarkers among Iranian Welders. *Galen Medical Journal*. 2015;4(3):62-66.
31. Wanner M, Martin BW, Autenrieth CS, Schaffner E, Meier F, Brombach C, et al. Associations between domains of physical activity, sitting time, and different measures of overweight and obesity. *Prev Med Rep*. 2016;3:177-184.
32. Yang L, Li L, Millwood, IY, Lewington S, Guo Y, Sherliker P, et al. Adiposity in relation to age at menarche and other reproductive factors among 300 000 Chinese women: findings from China Kadoorie Biobank study. *Int J Epidemiol*. 2016;1:1-11.
33. Bohr AD, Boardman JD, Domingue BW, Mcqueen MB. Breastfeeding is associated with waist-to-height ratio in young adults. *BMC Public Health*. 2015;15:1281.
34. Chung IH, Park S, Park MJ, Yoo EG. Waist-to-Height Ratio as an Index for Cardiometabolic Risk in Adolescents: Results from the 1998-2008 KNHANES. *Yonsei Medicine Journal*. 2016;57(3):658-663.
35. Schienkiewitz A, Mensink GBM, Kuhnert R, Lange C. Overweight and obesity among adults in Germany. *J Health Monitoring*. 2017;2(2):20-27.
36. Castellanos AM, Castellanos PM. Obesity vs. Whole-body-fat and myocardial infarction risk prediction. Body fat percentage is better indicator. *Archives Medicine Deportive*. 2019;36(6):350-355.

## Asociación entre relaciones peso-estatura y grasa subcutánea en jóvenes universitarios peruanos

### Association between weight-height ratios and subcutaneous fat in young Peruvian university students

Hania Carola BERROA GÁRATE<sup>1</sup>, Rubén VIDAL ESPINOZA<sup>2</sup>, Margot RIVERA PORTUGAL<sup>1</sup>, Rossana GOMEZ CAMPOS<sup>3</sup>, Pedro R. OLIVARES<sup>4,5</sup>, Camilo URRÁ ALBORNOZ<sup>6</sup>, Angélica FLORES GÓMEZ<sup>1</sup>, Marco COSSIO BOLAÑOS<sup>7,8</sup>

1 Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, Perú.

2 Universidad Católica Silva Henríquez, Santiago, Chile.

3 Departamento de Diversidad e Inclusividad Educativa, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

4 Facultad de Educación, Psicología y Ciencias del Deporte, Universidad de Huelva, Huelva, España.

5 Grupo de Investigación EFISAL. Universidad Autónoma de Chile, Talca, Chile.

6 Escuela de Kinesiología, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás, Chile.

7 Departamento de Ciencias de la Actividad Física, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

8 Centro de Investigación CINEMAROS, Arequipa, Perú.

Recibido: 22/abril/2021. Aceptado: 8/julio/2021.

#### RESUMEN

**Introducción:** La distribución de la grasa corporal ha sido asociada significativamente como elemento de predicción del factor de riesgo de enfermedades cardiovasculares. El objetivo del estudio fueron verificar la aplicabilidad de los índices antropométricos estatura-ponderales (Índice de masa corporal IMC e índice de masa triponderal IMT) para valorar la adiposidad corporal en jóvenes estudiantes universitarios peruanos.

**Material y métodos:** Se efectuó un estudio descriptivo (correlacional) en jóvenes universitarios. Se investigaron 210 sujetos de ambos sexos (59 varones y 151 mujeres) con un rango de edad de 18 a 25 años de una universal nacional de Arequipa. Se evaluó el peso, la estatura y cuatro pliegues cutáneos (bicipital, tricipital, subescapular y supra iliaco). Se calculó el índice de masa corporal IMC e índice triponderal (IMT).

**Resultados:** Las relaciones entre índices antropométricos con la sumatoria de 4 pliegues cutáneos fueron significativas en ambos sexos. En varones, la relación entre sumatoria de plie-

gues con IMC fue de  $R^2= 75\%$  y con el IMT fue de  $R^2= 73\%$ . En mujeres, la relación de sumatoria de pliegues con el IMC fue de  $R^2= 63\%$  y con el IMT de  $R^2= 57\%$ . Hubo diferencias significativas entre las tres categorías (alto, medio y bajo), tanto para IMC, como para IMT y en ambos sexos ( $p<0,05$ ).

**Conclusión:** En ambos sexos, se observó una asociación significativa entre el IMC y el IMT con el sumatorio de pliegues subcutáneos. Estos hallazgos sugieren que tanto el IMC como el IMT resultan útiles para estimar adiposidad corporal en estudiantes universitarios peruanos.

#### PALABRAS CLAVE

Adiposidad corporal, antropometría, Universitarios.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Body fat distribution has been significantly associated as a predictor of cardiovascular disease risk factor. The aim of the study was to verify the applicability of the anthropometric stature-weight indices (Body Mass Index BMI and Triponderal Mass Index TMI) to assess body adiposity in young Peruvian university students.

**Material and methods:** A descriptive (correlational) study was carried out in young university students. We investigated 210 subjects of both sexes (59 males and 151 fe-

#### Correspondencia:

Marco Cossio Bolaños  
mcossio1972@hotmail.com

males) with an age range of 18 to 25 years from a national university in Arequipa. Weight, height and four skinfolds (bicipital, tricipital, subscapular and supra iliac) were evaluated. Body mass index (BMI) and triponderal index (TMI) were calculated.

**Results:** The relationships between anthropometric indices and the sum of 4 skinfolds were significant in both sexes. In men, the relationship between the sum of skinfolds with BMI was  $R^2=75\%$  and with the TMI was  $R^2=73\%$ . In females, the relationship between the sum of folds with BMI was  $R^2=63\%$  and with TMI was  $R^2=57\%$ . There were significant differences between the three categories (high, medium and low), both for BMI and TMI and in both sexes ( $p<0.05$ ).

**Conclusion:** In both sexes, there was a significant association between BMI and IMT with the sum of subcutaneous folds. These findings suggest that both BMI and TMI are useful to estimate body adiposity in Peruvian university students.

## KEY WORDS

Body adiposity, anthropometry, University students.

## ABREVIATURAS

IMC: índice de masa corporal.

TMI: índice de masa triponderal.

DXA: Absorción de rayos X de energía dual.

## INTRODUCCIÓN

La obesidad se define por niveles de adiposidad excesivos que han sido identificados como elemento de predicción del riesgo de diabetes tipo 2, hipertensión y diversas enfermedades cardiovasculares en adultos de ambos sexos<sup>1,2</sup>.

La adiposidad o cantidad de grasa corporal puede evaluarse por diferentes técnicas analíticas, que van desde la estimación de la densidad por técnicas como la pesada hidrostática, la absorción de rayos X de energía dual (DXA), la impedancia eléctrica, o la interactancia de infrarrojos<sup>3,4</sup>.

También la antropometría y en concreto la medida de los pliegues subcutáneos constituyen un método no invasivo que permite estimar el porcentaje de grasa aplicando diferentes ecuaciones que han sido desarrolladas a partir de modelos de regresión validados en poblaciones concretas<sup>5</sup>. Dichas ecuaciones, suelen ser específicas para sexo y edad y aplicables por tanto en niños, adolescentes y adultos en distintas etapas ontogénicas<sup>6</sup>.

El IMC y el IMT son relaciones talla-peso que muestran una notable correlación con el contenido graso del organismo. El primero, es quizá el más utilizado para la clasificación nutricional y el diagnóstico de la obesidad, mientras que el segundo es de aplicación más reciente, pero parece ser más preciso en la identificación de la grasa corporal<sup>7</sup>.

Estudiar la adiposidad corporal de jóvenes durante la estancia universitaria puede proporcionar información valiosa sobre la repercusión morfo fisiológica de los cambios en los hábitos de vida que tienen lugar en este período de formación. Como han puesto en evidencia algunos trabajos, en la etapa universitaria por lo general se reducen los niveles de actividad física, aumenta el sedentarismo y se produce una mayor ingesta de grasas en la dieta<sup>8-10</sup>.

Tras la revisión de literatura, se han encontrado investigaciones, algunas de carácter nacional, que describen la condición nutricional mediante antropometría en población general y en escolares peruanos y muestran las tendencias seculares del sobrepeso y la obesidad en estos sectores de población<sup>11-13</sup>. Sin embargo, no se han identificado investigaciones que tengan por objeto el grupo universitario, franja de edad que como se ha indicado, presenta un especial interés.

Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue verificar la aplicabilidad de los índices antropométricos estatura-ponderales (IMC e IMT) para valorar la adiposidad corporal en jóvenes estudiantes universitarios peruanos.

## MATERIAL Y METODOS

### Tipo de estudio y muestra

Se efectuó un estudio descriptivo (correlacional) en estudiantes del área de biomédicas de una Universidad de Arequipa (Perú). La selección de la muestra fue de tipo no probabilística (conveniencia). Se reclutaron 210 jóvenes de ambos sexos (59 varones y 151 mujeres) con un rango de edad de 18 a 25 años.

Todos los jóvenes pertenecen a una universidad pública de la ciudad de Arequipa. Se incluyeron a los que aceptaron participar de forma voluntaria y los que estaban matriculados en las carreras de medicina, biología, enfermería, y nutrición. Se excluyeron a los que no completaron las medidas antropométricas y los que no asistieron el día de la evaluación. Todo el procedimiento se efectuó de acuerdo a la declaración de Helsinki (Asociación Médica Internacional) para seres humanos y al comité de ética local.

### Técnicas y procedimientos

Las medidas antropométricas fueron tomadas en las instalaciones de un laboratorio entre los meses de agosto y septiembre del 2018. Se efectuó en horario académico entre las 8:00 a 13:00 horas de lunes a viernes. Se evaluó el peso, la estatura y 4 pliegues cutáneos (bicipital, tricipital, subscapular y supra iliaco). Se utilizó el protocolo propuesto por Ross y Marffel-Jones<sup>14</sup>.

El peso (kg) se evaluó descalzo con una báscula (Tanita, Kewdale, Australia) con precisión de 0,1kg. La estatura (cm) se midió con un estadiómetro (SECA, Hamburgo) con precisión de 0,1 cm, manteniendo la cabeza en el plano de

Frankfurt. La medición de los 4 pliegues cutáneos se efectuó en el lado derecho y utilizando un calibrador de tejido adiposo Harpenden (England, modelo: RS-106) que ejerce una presión constante de  $10\text{gm}^{-2}$ .

El pliegue del bíceps se midió en el punto medio anterior entre la distancia del acromion (apéndice de la clavícula) y el olecranon (apéndice del húmero), manteniendo el brazo relajado. El pliegue del tríceps se midió en el punto medio posterior entre la distancia del acromion (apéndice de la clavícula) y el olecranon (apéndice del húmero), manteniendo el brazo relajado. El pliegue subescapular se evaluó en el punto más bajo de la escapula. El pliegue supra-iliaco se midió en la espina-iliaca antero-superior. Todas las medidas se efectuaron dos veces. El proceso de medición estuvo a cargo de uno de los investigadores con amplia experiencia.

Se calculó el índice de masa corporal (IMC) utilizando la fórmula de Quetelet:  $\text{IMC} = \text{peso (kg)}/\text{estatura}^2 \text{ (m)}$  y el índice de masa triponderal (IMT):  $\text{IP} = \text{peso (kg)}/\text{estatura}^3 \text{ (m)}$ . Los pliegues cutáneos se sumaron:  $[\Sigma 4 \text{ pliegues} = \text{tricipital} + \text{Subescapular} + \text{Suprailiaco}]$ .

### Estadística

Todas las variables mostraron un patrón satisfactorio tras verificar la normalidad de las variables a través de la prueba

Shapiro-Wilk. Los datos fueron analizados por medio de estadística descriptiva de media aritmética, desviación estándar y rango. La diferencia significativa entre ambos sexos se verificó por medio de test t para muestras independientes. Se calcularon terciles (T1= alto, T2=medio y T3= bajo) de la sumatoria de los pliegues cutáneos para ambos sexos [En los varones (T1  $\geq 64,0\text{mm}$ ; T2  $\geq 43,5\text{mm}$  a  $64,0\text{mm}$  y T3  $< 43,47\text{mm}$ ) y en las mujeres (T1  $\geq 71,8\text{mm}$ ; T2  $\geq 58,2\text{mm}$  a  $71,8\text{mm}$  y T3  $< 58,2\text{mm}$ )]. Las diferencias significativas entre categorías se verificaron por medio de Anova de una vía y la prueba de especificidad de Tukey. Se calcularon coeficientes de correlación de Pearson y regresión lineal estimando el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) para conocer qué porcentaje de varianza de la suma de pliegues es explicada por el IMC y el IMT. Se consideró significativo en todos los casos un  $p < 0.05$ . Todos los cálculos se efectuaron en planillas Excel y Spss 18.0.

### RESULTADOS

Las características antropométricas de la muestra se observan en la tabla 1. Los varones presentaron mayor peso, estatura, pliegue tricipital, IMC y sumatoria de 4 pliegues cutáneos en relación a las mujeres ( $p < 0,001$ ). No hubo diferencias entre la edad, pliegues bicipital, subescapular, supra iliaco e IMT ( $p > 0,05$ ).

**Tabla 1.** Características antropométricas de la muestra estudiada.

Variables	Varones (n= 59)		Mujeres (n= 151)		P	Total (n= 210)	
	X	DE	X	DE		X	DE
Edad (años)	22,85	2,50	22,36	2,11	0,642	22,50	2,23
<b>Antropometría</b>							
Peso (kg)	71,11	13,43	57,32	8,52	0,001	61,20	11,86
Estatura (cm)	166,32	14,31	156,45	5,18	0,001	159,23	9,79
<b>Pliegues cutáneos (mm)</b>							
Bicipital	8,75	5,78	11,32	4,09	0,143	10,60	4,76
Tricipital	12,23	5,53	17,55	4,13	0,001	16,06	5,14
Subescapular	15,29	7,13	17,16	6,01	0,272	16,63	6,38
Suprailiaco	19,87	7,69	20,74	7,77	0,450	20,49	7,74
$\Sigma 4$ pliegues (mm)	56,14	23,58	66,77	17,45	0,001	63,79	19,90
<b>Índices antropométricos</b>							
IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	27,53	4,12	23,39	3,08	0,001	24,55	10,57
IMT ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	14,96	2,44	14,96	2,02	0,294	14,96	2,14

X: promedio, DE: Desviación estándar, IMC: Índice de Masa Corporal, IMT: Índice de masa triponderal.

Las relaciones entre índices antropométricos con la sumatoria de 4 pliegues cutáneos se observan en la figura 1. La asociación entre los índices antropométricos con el sumatorio de 4 pliegues cutáneos se refleja en la figura 1. Como se puede observar, en los varones tanto el IMC como el IMT explican un mayor porcentaje de la varianza de la adiposidad evaluada mediante la suma de pliegues ( $R^2 = 75$  a  $73\%$ ). En las mujeres el poder de explicación es menor ( $63$  a  $57\%$ ), si bien en ambos sexos las relaciones fueron significativas ( $p < 0,05$ ).

Las comparaciones entre índices antropométricos según categorías de sumatorio de 4 pliegues cutáneos se observan en la tabla 2. Se determinó diferencias entre las tres categorías (alto, medio y bajo), tanto para IMC, como para IMT y en ambos sexos ( $p < 0,05$ ). Los categorizados (T1) con elevados valores de sumatoria de pliegues cutáneos evidencian elevados valores de IMC e IMT.

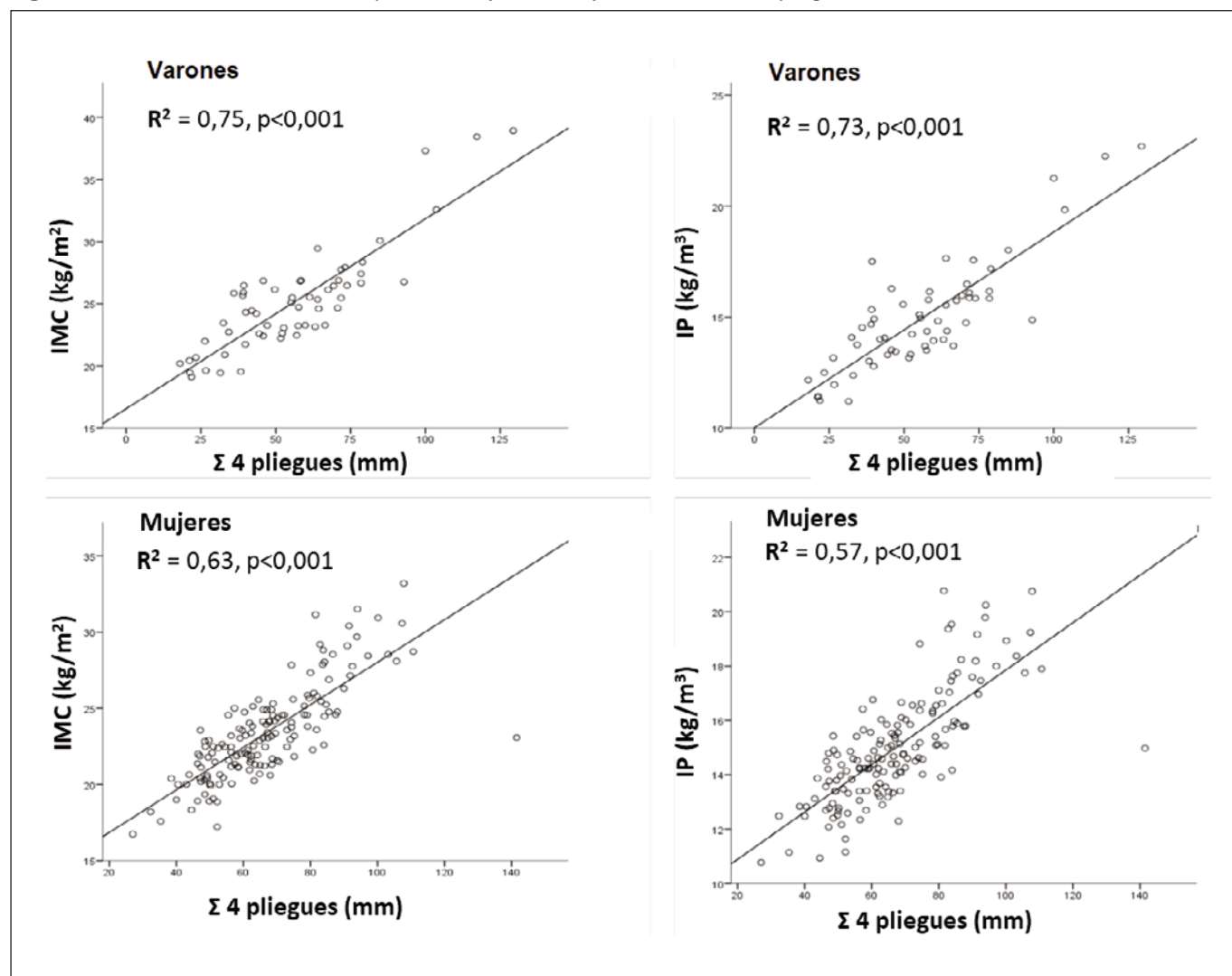
## DISCUSIÓN

En este estudio se ha evidenciado que las relaciones entre la sumatoria de pliegues cutáneos con ambos índices estatura-ponderales fueron similares, aunque el IMC presentó una relación positiva ligeramente superior al IMT por lo que ambos índices pueden ser utilizados para evaluar de manera indirecta los niveles de grasa en jóvenes universitarios.

De hecho, estas asociaciones entre tejido adiposo con índices antropométricos fueron observados en estudios previos, investigando en niños y adolescentes<sup>7,15,16</sup> y en jóvenes adultos<sup>17,18</sup>.

Pues clásicamente ambos índices han sido utilizados para el diagnóstico nutricional. Por ejemplo, el IMC, se ha utilizado para la clasificación del exceso de grasa corporal en niños, adolescentes y adultos<sup>18</sup>, mientras que el IMT fue utilizado en antaño únicamente en lactantes para determinar la adiposi-

**Figura 1.** Relación entre índices antropométricos (IMC e IMT) con sumatorio de pliegues cutáneos en estudiantes universitarios.



**Tabla 2.** Comparación de los índices antropométricos según categorías de sumatoria de pliegues cutáneos en estudiantes universitarios

Categorías de pliegues cutáneos	n	IMC (kg/m <sup>2</sup> )		IMT (kg/m <sup>3</sup> )	
		X	DE	X	DE
<b>Varones</b>					
Alto (T1)	19	28,74	4,68	17,08	2,62
Medio (T2)	21	24,51	1,95a	14,59	1,21a
Bajo (T3)	19	22,1	2,2ab	13,11	1,57ab
<b>Mujeres</b>					
Alto (T1)	50	26,41	2,77	16,92	1,83
Medio (T2)	51	22,9	1,44a	14,55	1,04a
Bajo (T3)	50	20,86	1,79ab	13,43	1,25ab

Leyenda: X: promedio, DE: Desviación estándar, IMC: Índice de Masa Corporal, IMT: Índice de masa triponderal, a: diferencia en relación a la categoría de alto, b: diferencia significativa en relación a la categoría de medio.

dad corporal<sup>19</sup>. Aunque en los últimos años, algunos estudios han destacado que el IP puede ser aplicado no solo a niños y adolescentes<sup>20</sup>, sino también puede ser aplicado a jóvenes adultos, puesto que permite clasificar los niveles de grasa corporal e inclusive ha reflejado mayor precisión que el IMC<sup>17,21</sup>.

En este estudio se ha evidenciado que las relaciones entre la sumatoria de pliegues cutáneos con los índices antropométricos fueron relativamente similares, aunque el IMC presentó una relación positiva ligeramente superior al IMT (IMC/sumatoria = 63 a 75%, e IP/sumatoria= 57 a 73%), por lo que ambos índices pueden ser utilizados por jóvenes universitarios para evaluar sus niveles de adiposidad corporal.

Actualmente, IMC es una medida antropométrica aceptada que se utiliza en la detección del sobrepeso y la obesidad, y para clasificar a las personas en diferentes categorías nutricionales (bajo peso, normal, sobrepeso y obeso)<sup>22</sup>, sin embargo, es criticado ampliamente, ya que no puede distinguir entre masa corporal grasa y magra y está influenciado por factores independientes de la altura y el peso, como la edad, el sexo, la etnia, la masa muscular y el nivel de actividad<sup>23</sup>, en ese sentido, una alternativa puede ser el IMT, dado que puede ser considerado como una herramienta apropiada para evaluar y clasificar el estado nutricional (bajo peso y obesidad) de adolescentes y jóvenes<sup>7,24</sup>.

Este estudio presenta algunas limitaciones importantes, por ejemplo, para comprobar estos hallazgos, es necesario que futuros estudios deben utilizar un método criterio para corroborar la aplicabilidad de los índices antropométricos, además, no fue posible recabar información relacionada a los hábitos de alimentación y niveles de actividad física, Pues esta información hubiera permitido discutir estos hallazgos con ma-

yor consistencia, sin embargo, a pesar de ello, es un estudio inicial efectuado en jóvenes universitarios de Arequipa, a través del cual, se da relevancia a esta línea de investigación y los resultados obtenidos pueden servir para futuras comparaciones con otras realidades del Perú, además puede servir para verificar los cambios seculares a lo largo de los años entre los estudiantes universitarios,

## CONCLUSIÓN

En ambos sexos, se observó una asociación significativa entre el IMC y el IMT con el sumatorio de pliegues subcutáneos. Los jóvenes clasificados con elevada adiposidad corporal a partir de los pliegues, presentaron valores más elevados de IMC e IMT e IP en relación a los clasificados con moderado y bajo nivel de adiposidad. Estos hallazgos sugieren que tanto el IMC como el IMT resultan útiles para estimar adiposidad corporal en estudiantes universitarios peruanos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Seidell JC, Hautvast JG, Deurenberg P. Overweight: Fat distribution and health risks. Epidemiological observations. A review. *Infus. Basel Switz.* 1989; 16(276): 2-81.
2. Amirabdollahian F, Haghghatdoost F. Anthropometric Indicators of Adiposity Related to Body Weight and Body Shape as Cardiometabolic Risk Predictors in British Young Adults: Superiority of Waist-to-Height Ratio. *J Obes.* 2018; 8370304.
3. Wells JC, Fewtrell MS. Measuring body composition. *Arch Dis Child.* 2006; 91(7):612-7.
4. Bannasar-Veny M, Lopez-Gonzalez A, Tauler P, Cespedes L, Vicente-Herrero T, Yañez A, Tomas-Salva M, Aguilo A. Body Adiposity Index and Cardiovascular Health Risk Factors in

- Caucasians: A Comparison with the Body Mass Index and Others. *PLoS ONE*. 2013; 8(5):e63999.
5. Cornier MA, Després JP, Davis N, Grossniklaus DA, Klein S, Lamarche B, Lopez-Jimenez F, Rao G, St-Onge MP, Towfighi A, Poirier P; American Heart Association Obesity Committee of the Council on Nutrition; Physical Activity and Metabolism; Council on Arteriosclerosis; Thrombosis and Vascular Biology; Council on Cardiovascular Disease in the Young; Council on Cardiovascular Radiology and Intervention; Council on Cardiovascular Nursing, Council on Epidemiology and Prevention; Council on the Kidney in Cardiovascular Disease, and Stroke Council. Assessing adiposity: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2011; 124(18):1996-2019. doi: 10.1161/CIR.0b013e318233bc6a.
  6. Marrodán Serrano MD, Montero de Espinosa M. Antropometría: Un recuso esencial en la valoración del estado nutritivo. *Avances en Nutrición y Dietética*. Villarino A y Martínez Álvarez JR. Fundación Alimentación Saludable. Ediciones Punto Didot. 2018.
  7. De Lorenzo A, Romano L, Di Renzo L, Gualtieri P, Salimei C, Carrano E y col. Triponderal mass index rather than body mass index: An indicator of high adiposity in Italian children and adolescents. *Nutrition*. 2019; 60: 41-472019.
  8. Church TS, Thomas DM, Tudor-Locke C, Katzmarzyk PT, Earnest CP, Rodarte RQ, et al. Trends over 5 decades in U.S. occupation-related physical activity and their associations with obesity. *PLoS ONE*. 2011; 6(5): e19657
  9. Sogari, G., Velez-Argumedo, C., Gómez, M. I., & Mora, C. College Students and Eating Habits: A Study Using An Ecological Model for Healthy Behavior. *Nutrients*. 2018; 10(12):1823. <https://doi.org/10.3390/nu10121823>
  10. Carballo-Fazanes A, Rico-Díaz J, Barcala-Furelos R, Rey E, Rodríguez-Fernández J.E, Varela-Casal C, Abelairas-Gómez C. Physical Activity Habits and Determinants, Sedentary Behaviour and Lifestyle in University Students. *International journal of environmental research and public health*. 2020; 17(9): 3272. <https://doi.org/10.3390/ijerph17093272>
  11. Álvarez-Dongo D, Sánchez-Abanto J, Gómez-Guizado G, Tarqui-Mamani C. Sobrepeso y obesidad: prevalencia y determinantes sociales del exceso de peso en la población peruana (2009-2010). *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. 2012; 29: 303-313.
  12. Tarqui-Mamani C, Sánchez-Abanto J, Alvarez-Dongo D, Gómez-Guizado G, Valdivia-Zapana S. Tendencia del sobrepeso, obesidad y exceso de peso en el Perú. *Revista peruana de Epidemiología*. 2013; 17(3): 1-7.
  13. Navarrete Mejía PJ, Velasco Guerrero JC, Loayza Alarico MJ, Huatuco Collantes ZA. Indicadores antropométricos en dos escuelas públicas de zona rural y citadina en el Perú: 2014. *Horizonte Médico (Lima)*. 2015; 15(4): 6-10.
  14. Marfell-Jones M. Kinanthropometric assessment. Guidelines for athlete assessment in New Zealand sport. *Sport Science New Zealand, Wellington, New Zealand*, 1991;22.
  15. Quadros TMB, da Silva RCR, Pires CS, Gordia AP, Campos W. Predicção do Índice de massa corporal em crianças através das dobras cutâneas. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2008;10(3): 243-8.
  16. Cossio-Bolaños MA, de Marco A, de Marco M, Arruda M. Los pliegues cutáneos como predictores del IMC en pre-púberes de ambos sexos. *Actual Nutr*. 2011; 12(4): 295-301.
  17. Ramírez-Vélez R, Correa-Bautista JE, Carrillo HA, González-Jiménez E, Schmidt-RioValle J, Correa-Rodríguez M, García-Hermoso A, González-Ruiz K. Tri-Ponderal Mass Index vs. Fat Mass/Height<sup>3</sup> as a Screening Tool for Metabolic Syndrome Prediction in Colombian Children and Young People. *Nutrients*. 2018;10(4):412.
  18. Shim Y.S. The Relationship Between Tri-ponderal Mass Index and Metabolic Syndrome and Its Components in Youth Aged 10–20 Years. *Sci Rep*. 2019;9:14462.
  19. Lehingue Y, Remontet L, Munoz F, Mamelle N. Birth ponderal index and body mass index reference curves in a large population. *Am J Hum Biol*. 1998; 10:327-40.
  20. Cossio-Bolaños M, Vidal R, Sulla Torres J, Gatica Mandiola P, Castelli Correia de Campos LF, Cossio Bolaños W, Urra Albornoz C, Gómez Campos R. Índice de masa corporal versus Índice ponderal para evaluar el estado nutricional de adolescentes de altitud moderada del Perú. *Nutr Clín Diet Hosp*. 2020; 40(3):92-98
  21. Peterson CM, Su H, Thomas DM, Heo M, Golnabi AH, Pietrobelli A, Heymsfield SB. Tri-Ponderal Mass Index vs Body Mass Index in Estimating Body Fat During Adolescence. *JAMA Pediatr*. 2017; 171(7):629-636.
  22. Van Haute, M., Rondilla, E., Vitug, J.L. et al. Assessment of a proposed BMI formula in predicting body fat percentage among Filipino young adults. *Sci Rep*. 2020; 10:21988.
  23. Shah NR, Braverman ER. Measuring adiposity in patients: the utility of body mass index (BMI), percent body fat, and leptin. *PLoS One*. 2012;7(4):e33308.
  24. Carrascosa A, Yeste D, Moreno-Galdó A, et al. Índice de masa corporal e índice de masa triponderal de 1.453 niños no obesos ni malnutridos de la generación del milenio. Estudio longitudinal de Barcelona *An Pediatr (Barc)*. 2018; 89(3):137-143.

## **Relación entre los niveles de glucosa en sangre y fuerza máxima en una muestra de estudiantes universitarios**

### **Relationship between blood glucose levels and maximum strength in a sample of university students**

Jhonatan Camilo PEÑA IBAGON<sup>1</sup>, Carlos Alberto OSORIO FIGUEROA<sup>1</sup>, William Felipe MARTIN ALEMAN<sup>1</sup>, Frank Jorge RINCON VASQUEZ<sup>1</sup>, Luis Andres TELLEZ TINJCA<sup>2</sup>

*1 Grupo de investigación y medición en entrenamiento deportivo (IMED), Facultad de ciencias de la salud y del deporte, Fundación Universitaria del Área Andina.*

*2 Grupo de investigación en entrenamiento deportivo y actividad física para la salud (GIEDAF), Universidad Santo Tomas, seccional Tunja.*

Recibido: 22/abril/2021. Aceptado: 14/julio/2021.

#### **RESUMEN**

**Introducción:** Uno de los marcadores de salud metabólica que más asociación presenta con los niveles de fuerza máxima (FM) de una persona son los niveles de glucosa (GL). A pesar de esto, en población universitaria colombiana no se han desarrollado estudios que establezcan la relación entre estas variables.

**Métodos:** Durante el segundo semestre del año 2019 y el primer semestre del año 2020, se desarrolló un estudio descriptivo y transversal, en 139 estudiantes del programa de entrenamiento deportivo de la fundación universitaria del área andina (101 hombres y 38 mujeres) ubicada en Bogotá, Colombia. La GL en sangre fue evaluada con el equipo ACCUTREND, mediante la aplicación de una muestra capilar en condiciones de ayuno. La FM fue evaluada aplicando un protocolo directo para la medición de una repetición máxima (1RM) en 6 ejercicios diferentes: sentadilla completa en banco Smith, press pecho libre, extensión de rodilla en máquina, press militar libre sentado, prensa inclinada y jalón al pecho en máquina.

**Resultados:** Los hombres presentaron un mejor rendimiento en los protocolos de 1 RM en comparación con las mujeres ( $P < 0.05$ ) mientras que en los niveles de GL no hubo diferencias ( $P > 0.05$ ). En el total de la muestra, los participantes con menor desempeño en las variables de índice general de fuerza e índice general de fuerza ajustada (Q1) presentaron mayores niveles de GL en sangre en comparación con los de mejor desempeño (Q4) ( $P < 0.05$ ).

**Discusión y Conclusiones:** Los resultados de esta investigación pueden ser de gran utilidad para los profesionales en el campo del entrenamiento deportivo ya que en contextos universitarios en los que no se puedan aplicar pruebas sanguíneas que permitan identificar la salud metabólica de sus estudiantes, la medición de la FM es una alternativa viable y práctica, para de forma indirecta, identificar los alumnos con una posible alteración metabólica.

#### **PALABRAS CLAVES**

Entrenamiento de fuerza, glucosa, condición física, adulto joven.

#### **ABSTRACT**

**Introduction:** One of the metabolic health markers that is most associated with a person's maximum strength (FM) levels are glucose (GL) levels. Despite this, no studies have been developed in the Colombian university population to establish the relationship between these variables.

#### **Correspondencia:**

Jhonatan Camilo Peña Ibagón  
Jpena69@areandina.edu.co// enzocamilo\_10@hotmail.com



**Methods:** During the second semester of 2019 and the first semester of 2020, a descriptive and cross-sectional study was developed, in 139 students of the sports training program of the university foundation of the Andean area (101 men and 38 women) located in Bogotá, Colombia. GL in blood was evaluated with the ACCUTREND equipment, by applying a capillary sample under fasting conditions. The FM was evaluated by applying a direct protocol for the measurement of a maximum repetition (1RM) in 6 different exercises: full squat on Smith bench, free chest press, knee extension on machine, seated free military press, incline press and chest pull on machine.

**Results:** Men presented better performance in the 1 RM protocols compared to women ( $P < 0.05$ ), while there were no differences in GL levels ( $P > 0.05$ ). In the total of the samples, the participants with lower performance in the variables of general index of strength and general index of adjusted strength (Q1) presented higher levels of GL in blood compared to those with better performance (Q4) ( $P < 0.05$ ).

**Discussion and Conclusions:** The results of this research can be very useful for professionals in the field of sports training since in university contexts in which blood tests that allow identifying the metabolic health of their students cannot be applied, the measurement of FM is a viable and practical alternative to indirectly identify students with a possible metabolic disorder.

## KEYWORDS

Resistance Training, Glucose, Physical Fitness, Young Adult

## ABREVIATURAS

FM: FUERZA MAXIMA.

FMU: FUERZA MUSCULAR.

GL: GLUCOSA.

FP: FUERZA PRENSIL.

DT2: DIABETES MELLITUS TIPO 2.

1RM: 1 REPETICIÓN MAXIMA.

CM: CENTIMETROS.

KG: KILOGRAMOS.

IMC: INDICE DE MASA CORPORAL.

ENT: ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES.

## INTRODUCCIÓN

La fuerza muscular (FMU) es considerada actualmente como un indicador asociado a mortalidad por todas las causas y como un predictor independiente de enfermedad futura en poblaciones juveniles<sup>1,2</sup>. Diferentes estudios han determinado que este componente de la condición física puede ser

utilizado como una forma indirecta para determinar la salud metabólica de una persona<sup>3</sup>. Desde el punto de vista nutricional, se han desarrollado investigaciones que han determinado que la FMU es un marcador indirecto de condiciones como obesidad y desnutrición, e incluso, puede ser una medida validada para identificar de forma temprana malas conductas alimentarias en niños<sup>4</sup>.

En Colombia, se han desarrollado estudios en los que se han establecido puntos de corte y valores de referencia que me permiten establecer, a partir de la medición de la fuerza prensil (FP), el riesgo potencial de un niño, adolescente o joven de padecer enfermedades crónicas no transmisibles durante su adultez<sup>5-8</sup>.

Uno de los marcadores de salud metabólica que más asociación presenta con los niveles de FMU de una persona son los niveles de glucosa (GL)<sup>9</sup>. Sobre este tema, se ha demostrado que una sola sesión ejercicio físico puede reducir las concentraciones circulantes de GL en sangre en sujetos que se encuentra en diferentes momentos del ciclo vital<sup>10</sup>. Adicionalmente, se ha demostrado que, en una sesión de entrenamiento, la contribución relativa de los sustratos energéticos depende de la duración, intensidad, volumen y tipo de ejercicio que se desarrolle<sup>11</sup>. En este sentido, el trabajar fuerza máxima (FM), por encima del umbral ventilatorio 2, utiliza predominantemente la GL, siendo su aporte hasta 3 veces más que el de las grasas<sup>12,13</sup>. En deportistas, se ha identificado que son más eficientes para utilizar el glucógeno muscular debido a la estimulación hormonal de las catecolaminas y la actividad de la fosforilasa, una enzima clave en la glucólisis<sup>11</sup>.

Por esta razón, el entrenamiento de la FM es una metodología de ejercitarse más efectivas para el control de la GL en sangre y la prevención de diabetes mellitus tipo 2 (DT2), debido principalmente, al reclutamiento de una gran cantidad de masa muscular, al incremento de la sensibilidad a la insulina y a la activación de las vías de captación de GL<sup>14</sup>.

Todas estas investigaciones permiten hipotetizar que la medición de la FMU podría ser una metodología válida para determinar indirectamente los niveles de GL en sangre de una persona. Sobre este planteamiento, la mayor parte de los estudios se ha centrado en establecer esta relación, a través de la medición de la FP; no obstante, algunos autores, han establecido que esta técnica tiene algunas limitaciones ya que solo mide la fuerza isométrica en la musculatura del antebrazo lo que puede generar interpretación errónea de la verdadera condición muscular de una persona<sup>15,16</sup>. En este sentido, la aplicación de protocolos de 1 repetición máxima (1RM) podrían ser una estrategia más acertada ya que se tendría en cuenta la fuerza dinámica.

Con base en lo anterior, el objetivo de esta investigación es establecer la relación entre los niveles de GL y FM en una muestra de estudiantes universitarios.

## METODOLOGÍA

**Diseño y participantes:** Durante el segundo semestre del año 2020 y el primer semestre del año del año 2021, se desarrolló un estudio descriptivo y transversal, en 139 estudiantes del programa de entrenamiento deportivo de la fundación universitaria del área andina (101 hombres y 38 mujeres) ubicada en Bogotá, Colombia. La selección de la muestra se obtuvo mediante un muestro no probabilístico por conveniencia. Como criterios de inclusión se establecieron el ser estudiante universitario activo y tener una edad entre los 18 y 30 años. Se excluyeron los participantes que contestaran "sí" a una de las preguntas del cuestionario PAR-Q<sup>17</sup> o reportaran alguna incapacidad física que les impidiera desarrollar los protocolos de medición de la fuerza. Este estudio fue diseñado siguiendo las normas deontológicas reconocidas por la Declaración de Helsinki y la resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, la cual regula la investigación clínica en humanos. La aprobación de ética fue establecida por el comité de ética de la Fundación Universitaria del Área Andina (código= CVF2020-IM-B02).

**Instrumentos y procedimientos:** Todos los participantes fueron informados del objetivo de la investigación y de los protocolos que se les aplicarían, posteriormente, firmaron el consentimiento informado y se citaron para desarrollar los siguientes procedimientos:

**Una repetición máxima:** Para la valoración de 1RM, se aplicó un protocolo previamente validado para personas sin experiencia en entrenamiento de FMU<sup>18</sup>. Este procedimiento consistía en una sesión de familiarización en la que se enseñaba la técnica de cada uno de los ejercicios y la forma correcta de respirar durante las ejecuciones. En otra sesión, cuando los participantes ya dominaban la técnica con facilidad, se desarrolló un calentamiento de 5 minutos en banda sin fin al 70% de la frecuencia cardiaca máxima teórica y se realizó una preparación específica realizando 10 repeticiones con una carga ligera por cada uno de los ejercicios que se evaluaron. Posteriormente, se iniciaba la valoración definitiva de 1RM, las cargas iniciales y los incrementos graduales se determinaron de manera individual con base en la autopercepción de cada participante. El objetivo principal era encontrar, en la menor cantidad de intentos, el peso con el que el sujeto solo pudiera realizar una repetición. El periodo de descanso entre cada uno de los intentos fue de un minuto y entre cada ejercicio de 2 minutos. El orden de valoración de los ejercicios fue el siguientes: Sentadilla completa en banco Smith, press pecho libre, extensión de rodilla en máquina, press militar libre sentado, prensa inclinada y jalón al pecho en máquina. Una vez medidas estas repeticiones máximas, estos valores se sumaron y dividieron para calcular una variable denominada índice general de fuerza. Posteriormente, esta variable fue dividida por el peso corporal de cada persona para establecer una variable denominada índice general de fuerza ajustado.

**Glucosa en sangre:** Esta variable fue medida con el equipo ACCUTREND, a través de una muestra capilar la cual fue tomada a los pacientes en condiciones de ayuno. Este protocolo fue desarrollado por profesionales en ciencias de la salud con experiencia en estos procesos.

**Composición corporal:** La composición corporal fue evaluada realizando un análisis de impedancia bioeléctrica segmentaria con la Tanita IRONMAN BC-1500. El protocolo consistía en subirse en el equipo, tomar los agarres de las manos y extenderlas hacia el frente durante 8 segundos. Con este análisis se determinó el porcentaje de grasa, el porcentaje de músculo y el índice de masa corporal. Las evaluaciones se realizaron en horas de la mañana, con la vejiga vacía y sobre una superficie no conductora. La circunferencia de cintura y la circunferencia de cadera se evaluaron con una cintra métrica SECA modelo 203, siguiendo los referentes anatómicos descritos por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría<sup>19</sup>.

**Análisis estadístico:** Antes de los análisis estadísticos planeados, se realizó una prueba preliminar para comprobar la normalidad (Kolmogorov-Smirnov) de la distribución de los datos. Se aplicó una prueba T para muestras independientes con el fin de comparar las diferencias en las variables continuas por sexos. Posteriormente, las variables de índice general de fuerza y el índice general de fuerza ajustado se re codificó en cuartiles, siendo el cuartil (Q1) la posición de menor desempeño. Finalmente, se aplicó un anova de un factor para establecer la relación de la glucosa en sangre con las variables recodificadas. La significancia estadística se estableció en  $P < 0.05$ . Todos los análisis se realizaron utilizando *IBM Statistical Analysis SPSS Statistics versión 24.0 (Chicago, IL, EE. UU.)*.

## RESULTADOS

Las características generales del total de la muestra, incluyendo todas las variables relacionadas con la composición corporal, GL y las pruebas de 1RM son presentadas en la **tabla 1**. En todos los protocolos que evaluaban la FM los hombres presentaron resultados significativamente más altos en comparación de las mujeres ( $P < 0.05$ ). En las variables de edad, circunferencia de cadera y los niveles de GL no hubo diferencias significativas entre el género ( $P > 0.05$ ).

Los sujetos con menor desempeño en las variables de índice general de fuerza e índice general de fuerza ajustada (Q1) presentaron mayores niveles de glucosa en sangre en comparación con los de mejor desempeño (Q4) ( $P < 0.05$ ).

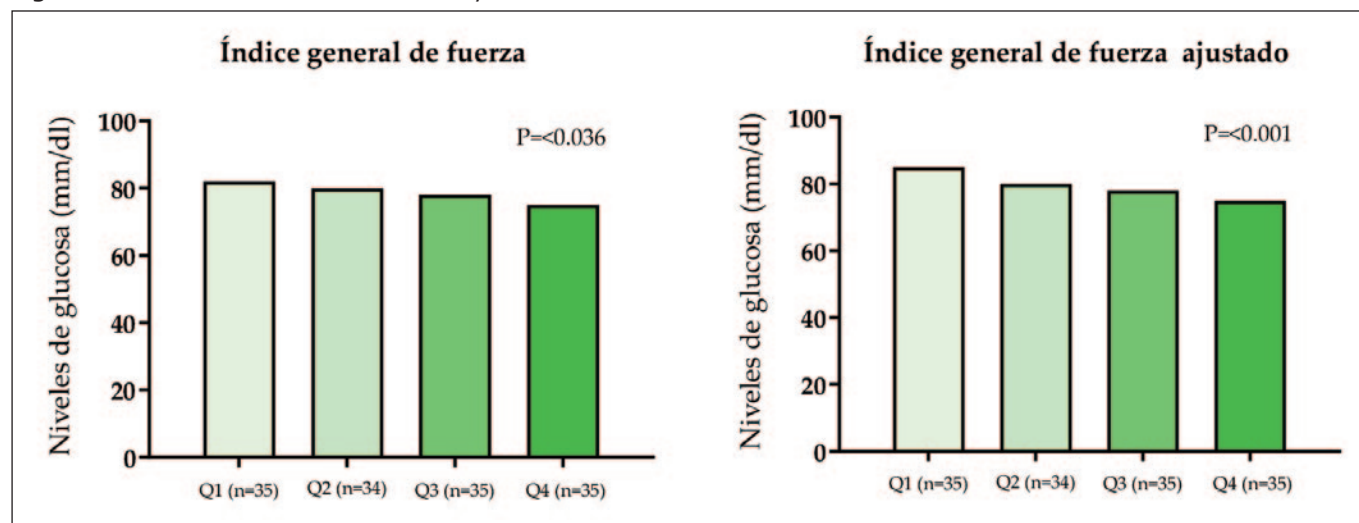
## DISCUSIÓN

El principal hallazgo de esta investigación fue que un mejor desempeño en los protocolos de 1RM se asocia con valores de GL en sangre más saludables. Estos resultados coinciden con lo reportado en un estudio realizado por Ramirez<sup>5</sup>, en 172 hombres colombianos de 18 a 24 años, en el que se estable-

**Tabla 1.** Características generales de los participantes.

Características	Hombres (n=101)	Mujeres (n=38)	Valor P
<i>Composición corporal</i>			
Peso (Kg)	67.7 (9.8)	56.1 (5.6)	0.001*
Talla (m)	173.5 (0.5)	169.1(0.6)	0.001*
IMC (kg·m <sup>-2</sup> )	24.2 (5.1)	21.5(1.7)	0.008*
Grasa (%)	16.9 (6.2)	30.9 (4.7)	0.001*
Músculo (%)	41.8 (4.1)	28.4 (3.9)	0.001*
Circunferencia de cintura (cm)	78.6 (7.5)	72.1 (9.4)	0.009*
Circunferencia de cadera (cm)	94.8 (5.2)	94.1 (7.6)	0.676
Edad (Años)	20.1 (1.3)	20.5 (1.7)	0.460
GL (mg/d)	78 (11.3)	79.9(13.3)	0.860
<i>Fuerza muscular</i>			
Índice general de fuerza (kg)	81.4 (6.4)	59.9 (6.3)	0.001*
Índice general de fuerza ajustado	1,20 (0,04)	1,06 (0,01)	0.001*
1RM Press pecho (kg)	58.7 (23.9)	28.5 (9.7)	0.001*
1RM Press militar (kg)	44.3 (22.1)	24.8 (9.7)	0.001*
1RM Jalón al pecho (kg)	72.8 (34.6)	49.6 (25.4)	0.042*
1RM Sentadilla (kg)	79.1 (29.9)	62.1 (32.3)	0.001*
1RM Prensa (kg)	141.6 (76.2)	111.4 (54.5)	0.001*
1RM Extensión rodilla (kg)	92.1 (44.1)	81.4 (33.9)	0.396*

Datos presentados en media ± desviación estándar. \* P<0.05.

**Figura 1.** Relación entre los niveles de GL y FM.

\*P<0.05).

ció que obtener un mejor rendimiento en la prueba de FP se asociaba con un perfil metabólico más saludable. Aunque los hallazgos de este trabajo apuntan en la misma dirección del nuestro, un elemento que los diferencia, es el tipo y la forma como se evaluó la FMU; mientras que un protocolo de 1RM implica el desarrollo de una contracción muscular isotónica, la FP implica el desarrollo de una contracción isométrica, lo que deriva en múltiples diferencias, como el número de unidades motoras que entran en funcionamiento y el nivel de activación de los músculos implicados<sup>20</sup>. Adicionalmente, a nivel mecánico, las acciones isométricas no involucran el componente elástico que si se requiere en las acciones dinámicas. Todo esto, nos permite establecer que la FM podría representar con mayor precisión la FMU general de un sujeto en comparación con la FP<sup>21</sup>. Asimismo, diferentes investigaciones, han demostrado que otros componentes de la condición física, como la capacidad cardiorrespiratoria se asocian con marcadores de la salud como la composición corporal o el estado nutricional<sup>22,23</sup>.

A nivel internacional se han desarrollado investigaciones longitudinales en las que se ha establecido que la FMU es un indicador independiente de mortalidad por todas las causas, lo que lo convierte en un marcador epidemiológico que se debería evaluar constantemente en diferentes momentos de la vida con el fin de identificar los riesgos potenciales de las personas e implementar diferentes estrategias que impacten positivamente los sistemas de salud de los países en desarrollo<sup>24,25</sup>.

Desde el punto de vista fisiológico, aunque algunos autores proponen que las personas con un mejor rendimiento en los protocolos que evalúan la FM enfatizan su metabolismo en el funcionamiento del sistema de fosfagenos y disminuyen la necesidad de GL en las fibras musculares activas; sin embargo, en los últimos años, se ha establecido que el entrenamiento de FM se asocia con el aumento en las concentraciones de diferentes miokinas ( IL6, IL15, BDNF, FGF21), las cuales mejoran la sensibilidad a la insulina, optimizando la captación de GL<sup>26,27</sup>. Esta es una de las razones, que explican el porqué aquellos estudiantes que presentaron mejor desempeño en las pruebas de 1RM, tienen valores de GL en sangre más saludables.

Las implicaciones prácticas de nuestra investigación, es que la evaluación de la FM debe incluirse en contextos universitarios como una medida indirecta para detectar algunas alteraciones metabólicas que puedan tener los estudiantes. Con base en esto, se pueden establecer estrategias nutricionales y de promoción de actividad física en aquellos jóvenes que presenten condiciones alarmantes, con el fin de prevenir la aparición de enfermedades no transmisibles, específicamente la diabetes tipo II. Desde el punto de vista del aporte teórico, este es el primer trabajo desarrollado en población colombiana juvenil, en el que se establece la relación entre estas variables, tomando como método de evaluación de la FM los protocolos de 1RM.

Algunas de las limitaciones de esta investigación se centran en que la muestra tiene un sesgo en relación con el sexo y al realizarse un muestreo por conveniencia, los resultados no son extrapolables a otros contextos y poblaciones. No se realizó un seguimiento detallado del estado nutricional de los participantes los días previos al desarrollo de la prueba de FM, lo que pudo generar alteraciones en su rendimiento. Aunque todos los participantes reportaron ser físicamente activos, su nivel de acondicionamiento físico no se controló, convirtiéndose en un posible factor de confusión, ya que la optimización de los sustratos energéticos depende, en gran medida, de este componente. Se requieren estudios experimentales y longitudinales que examinen desde otra perspectiva la relación causa efecto entre estas variables.

## CONCLUSIONES

Los jóvenes universitarios que presentan un mejor rendimiento en los protocolos de 1RM presentan valores de GL más saludables en comparación con los de menor desempeño. En este sentido, la valoración de la FM debe incluirse como una estrategia para detectar riesgos potenciales de alteraciones metabólicas y a partir de allí, implementar estrategias basadas en la promoción de actividad física y conductas alimentarias saludables, que permitan prevenir la aparición de ENT.

## AGRADECIMIENTOS

A la fundación universitaria del área andina por la financiación de este proyecto de investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Artero EG, Ruiz JR, Ortega FB, Espana-Romero V, Vicente-Rodriguez G, Molnar D, et al. Muscular and cardiorespiratory fitness are independently associated with metabolic risk in adolescents: the HELENA study. *Pediatr Diabetes*. 2011;12(8):704-12.
2. Leong DP, Teo KK, Rangarajan S, Lopez-Jaramillo P, Avezum A, Jr, Orlandini A, et al. Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *Lancet*. 2015;386(9990):266-73.
3. García-Artero E, Ortega FB, Ruiz JR, Mesa JL, Delgado M, González-Gross M, et al. El perfil lipídico-metabólico en los adolescentes está más influido por la condición física que por la actividad física (estudio AVENA). *Rev Esp Cardiol*. 2007;60(6):581-8.
4. López-Alonzo SJ, Rivera-Sosa JM, Hernández-Gutiérrez PZ, Gastelum-Cuadras G, Guedea-Delgado JC, Nájera-Longoria RJ. Relación entre fuerza muscular y estado de nutrición en escolares mexicanos. *Revista mexicana de pediatría*. 2019;86(5):185-9.
5. Ramirez-Velez R, Meneses-Echavez JF, Gonzalez-Ruiz K, Correa JE. Muscular fitness and cardiometabolic risk factors among Colombian young adults. *Nutr Hosp*. 2014;30(4):769-75.
6. Ramirez-Velez R, Morales O, Pena-Ibagon JC, Palacios-Lopez A, Prieto-Benavides DH, Vivas A, et al. Normative Reference Values

- For Handgrip Strength In Colombian Schoolchildren: The Fuprecol Study. *J Strength Cond Res.* 2016.
7. Ramírez-Vélez R, Peña-Ibagon JC, Martínez-Torres J, Tordecilla-Sanders A, Correa-Bautista JE, Lobelo F, et al. Handgrip strength cutoff for cardiometabolic risk index among Colombian children and adolescents: The FUPRECOL Study. *Scientific reports.* 2017;7:42622.
  8. Pacheco-Herrera JD, Ramírez-Vélez R, Correa-Bautista JE. Índice general de fuerza y adiposidad como medida de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia: Estudio FUPRECOL. *Nutr Hosp.* 2016;33(3):556-64.
  9. Schiavon M, Hinshaw L, Mallad A, Man CD, Sparacino G, Johnson M, et al. Postprandial glucose fluxes and insulin sensitivity during exercise: a study in healthy individuals. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2013;305(4):E557-E66.
  10. Williams MA, Haskell WL, Ades PA, Amsterdam EA, Bittner V, Franklin BA, et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council on Clinical Cardiology and Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation.* 2007;116(5):572-84.
  11. Pollock ML, Franklin BA, Balady GJ, Chaitman BL, Fleg JL, Fletcher B, et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety, and prescription an advisory from the committee on exercise, rehabilitation, and prevention, council on clinical cardiology, American Heart Association. *Circulation.* 2000;101(7):828-33.
  12. Burke LM, Hawley JA. Effects of short-term fat adaptation on metabolism and performance of prolonged exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34(9):1492-8.
  13. Farinatti P, Castinheiras Neto AG, Amorim PR. Oxygen Consumption and Substrate Utilization During and After Resistance Exercises Performed with Different Muscle Mass. *Int J Exerc Sci.* 2016;9(1):77-88.
  14. Kang J, Kelley DE, Robertson RJ, Goss FL, Suminski RR, Utter AC, et al. Substrate utilization and glucose turnover during exercise of varying intensities in individuals with NIDDM. *Med Sci Sports Exerc.* 1999;31(1):82-9.
  15. Troscclair D, Bellar D, Judge L, Smith J, Mazerat N, Brignac A. Hand-Grip Strength as a Predictor of Muscular Strength and Endurance. *J Strength Cond Res.* 2011;25:S99.
  16. Rogers BH, Brown JC, Gater DR, Schmitz KH. Association between maximal bench press strength and isometric handgrip strength among breast cancer survivors. *Arch Rehabil Res Clin Transl.* 2017;98(2):264-9.
  17. Warburton D, Jamnik V, Bredin S, Shephard R, Gledhill N. The 2021 Physical Activity Readiness Questionnaire for Everyone (PAR-Q+) and electronic Physical Activity Readiness Medical Examination (ePARmed-X+): 2021 PAR-Q+. *The Health & Fitness Journal of Canada.* 2021;14(1):83-7.
  18. Levinger I, Goodman C, Hare DL, Jerums G, Toia D, Selig S. The reliability of the 1RM strength test for untrained middle-aged individuals. *J Sci Med Sport.* 2009;12(2):310-6.
  19. Silva Vsd, Vieira MFS. International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) Global: international accreditation scheme of the competent anthropometrist. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano.* 2020;22.
  20. Rich A, Cook JL, Hahne AJ, Rio EK, Ford J. Randomised, crossover trial on the effect of isotonic and isometric exercise on pain and strength in proximal hamstring tendinopathy: trial protocol. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine.* 2021;7(1):e000954.
  21. Peña-Ibagon JC, Martin-Aleman WF, Castillo-Daza C, Yanez C. Grip Strength Represents Total Muscular Strength in a Sample of Young University Students from the City of Bogotá, Colombia. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences.* 2021;9 (3): 602- 608.
  22. Aránguiz H, García V, Rojas S, Salas C, Martínez R, Mac Millan N. Estudio descriptivo, comparativo y correlacional del estado nutricional y condición cardiorrespiratoria en estudiantes universitarios de Chile. *Revista chilena de nutrición.* 2010;37(1):70-8.
  23. Castiblanco Arroyave HD, Vidarte Claros JA, Parra Sánchez JH. Composición corporal y capacidad cardiorrespiratoria en deportistas universitarios de Manizales (Colombia). *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria.* 2020;40(1):12-9.
  24. Henriksson H, Henriksson P, Tynelius P, Ekstedt M, Berglind D, Labayen I, et al. Cardiorespiratory fitness, muscular strength, and obesity in adolescence and later chronic disability due to cardiovascular disease: a cohort study of 1 million men. *Eur Heart J Case Rep.* 2020;41(15):1503-10.
  25. Ortega FB, Silventoinen K, Tynelius P, Rasmussen F. Muscular strength in male adolescents and premature death: cohort study of one million participants. *BMJ.* 2012;345:e7279.
  26. León H, Melo C, Ramírez J. Role of the myokines production through the exercise. *Journal of sport and health research.* 2012;4(2):157-66.
  27. Libardi CA, De Souza GV, Cavaglieri CR, Madruga VA, Chacon-Mikahil MPT. Effect of resistance, endurance, and concurrent training on TNF- $\alpha$ , IL-6, and CRP. *Med Sci Sports Exerc.* 2012;44(1):50-6.

## Prácticas alimentarias y estilos de vida en la población de Guayaquil durante la pandemia por Covid-19

### Food practices and lifestyle in the population of Guayaquil during the Covid-19 pandemic

Carlos L. POVEDA LOOR, Gabriela M. PERÉ CEBALLOS, José L. A. JOUVÍN MARTILLO, Martha V. CELI MERO, Ruth A. YAGUACHI ALARCÓN

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

Recibido: 15/mayo/2021. Aceptado: 14/julio/2021.

#### RESUMEN

**Introducción:** El periodo de confinamiento domiciliario por COVID-19 ha generado efectos positivos para frenar la propagación del virus, pero a su vez ha provocado modificación del estilo de vida tradicional de la población; lo que podría conllevar a una disminución de la actividad física y menor motivación de llevar una alimentación saludable.

**Objetivo:** Determinar las prácticas alimentarias y los estilos de vida en la población de Guayaquil durante la pandemia por COVID-19

**Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo, transversal y observacional que incluyó a 527 personas de la ciudad de Guayaquil. La información se recolectó por medio de un cuestionario online. Para la identificación de los hábitos alimentarios se empleó la encuesta de frecuencia de consumo de alimentos y para la determinación de los estilos de vida se consideró el cuestionario FANTASTICO.

**Resultados:** La muestra de investigación estuvo constituida por 190 hombres y 337 mujeres; lo que representó el 36,1% y 63,9% respectivamente. El rango de edad fue de 18 a 64 años, con un promedio de  $30,4 \pm 10,8$ . La práctica ali-

mentaria de los investigados se caracterizó por un consumo insuficiente de lácteos (80,1%), verduras y hortalizas (71,7%), frutas (71,9%), carnes y aves (76,7%), pescados (63,2%), cereales y derivados (89,0%) y leguminosas (58,8%). La población de estudio mostró una baja tendencia al consumo de alcohol (81,2%), tabaco (90,1%) y a la práctica de actividad física (68,3%).

**Conclusiones:** Se determinó un cambio positivo en la disminución de la ingesta de alcohol y tabaco, no obstante, hubo una modificación del estilo de vida, especialmente una reducción del consumo de alimentos saludables y actividad física; para lo cual se deben establecer estrategias de promoción de la salud para prevenir a futuro la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles.

#### PALABRAS CLAVES

Conducta alimentaria; estilo de vida; Infecciones por coronavirus; población

#### ABSTRACT

**Introduction:** The period of home confinement for COVID-19 has generated positive effects to stop the spread of the virus, but in turn has caused a modification of the traditional lifestyle of the population; which could lead to a decrease in physical activity and less motivation to eat a healthy diet.

**Objective:** Determine food practices and lifestyles in the population of Guayaquil during the COVID-19 pandemic.

#### Correspondencia:

Carlos Luis Poveda Loor  
carlos.poveda@cu.ucsg.edu.ec

**Materials and methods:** A descriptive, cross-sectional and observational study was carried out that included 527 people from the city of Guayaquil. The information was collected through an online questionnaire. For the identification of eating habits, the food consumption frequency survey was used and for the determination of lifestyles the FANTASTIC questionnaire was considered.

**Results:** The research sample consisted of 190 men and 337 women; which represented 36.1% and 63.9% respectively. The age range was 18 to 64 years, with an average of  $30.4 \pm 10.8$ . The dietary practice of those investigated was characterized by insufficient consumption of dairy products (80.1%), vegetables (71.7%), fruits (71.9%), meat and poultry (76.7%), fish (63.2%), cereals and derivatives (89.0%) and legumes (58.8%). The study population showed a low tendency to consume alcohol (81.2%), tobacco (90.1%) and practice physical activity (68.3%).

**Conclusions:** A positive change was determined in the decrease in alcohol and tobacco intake, however, there was a change in lifestyle, especially a reduction in the consumption of healthy foods and physical activity; for which health promotion strategies must be established to prevent the appearance of chronic non-communicable disease in the future.

## KEYWORD

Feeding Behavior; LifeStyle; coronavirus infections; populations

## ABREVIATURAS

OMS: Organización Mundial de la Salud

## INTRODUCCIÓN

La pandemia por Covid-19 ha desencadenado varios problemas en la sociedad; sus inicios en diciembre 2019 hasta la fecha no sólo han causado que existan millones de infectados sino también números considerables de fallecimientos a nivel mundial. Ecuador fue el segundo país en Latinoamérica donde se confirmó un caso de contagio por coronavirus; siendo las provincias más afectadas Guayas y Pichincha. El 11 de marzo del 2020 se declara un estado de emergencia a nivel nacional, lo que da inicio a un período de confinamiento donde las autoridades locales desarrollaron e implementaron medidas oportunas con la finalidad de evitar la propagación de la enfermedad; la aplicación de estas medidas, aunque lograron su objetivo de minimizar la posibilidad de contagios de manera indirecta han modificado el estilo de vida de la población, afectando principalmente la salud mental del individuo y su estado nutricional. El confinamiento influyó en el estilo de vida, especialmente en la dieta y actividad física; estudios también demuestran además que durante esta etapa pueden verse afectados los

niveles de estrés y ansiedad<sup>1,2,3</sup> aumentando los factores de riesgo de padecer otros tipos de enfermedades.

Un estilo de vida saludable repercute de forma positiva, disminuyendo el riesgo de contraer enfermedades; además la práctica de ejercicio físico en forma regular acompañada de una alimentación equilibrada y la planificación del tiempo libre realizando diversas actividades potencian una actitud positiva frente a la vida. Por otra parte, un estilo de vida poco saludable y una malnutrición ya sea por déficit o exceso, incrementará la prevalencia y recrudescimiento de enfermedades crónicas no transmisibles. Las recomendaciones sobre estilos de vida saludable en el hogar propuestas por la Organización Mundial de la Salud, las guías de alimentación y nutrición por la Academia Española de Nutrición y Dietética, y demás propuestas alimentarias dirigidas a la población<sup>4,5,6</sup>, indican que la práctica de una alimentación saludable puede ayudar en la prevención y en el tratamiento de cualquier enfermedad, aunque es necesario considerar si el acceso a los alimentos naturales y mínimamente procesados, las restricciones de movilidad y disponibilidad en mercados y/o supermercados locales produjo cambios en los patrones de consumo de alimentos, por lo que el objetivo del presente estudio fue determinar las prácticas alimentarias y estilos de vida en la población de Guayaquil durante la pandemia por COVID-19.

## OBJETIVO

Determinar las prácticas alimentarias y los estilos de vida en la población de Guayaquil durante la pandemia por COVID-19.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Participantes

El proyecto fue realizado entre los meses de marzo y abril del 2021 en la ciudad de Guayaquil-Ecuador, tanto de la zona urbana como rural. El tamaño muestral se la determinó mediante la aplicación de la fórmula estadística para poblaciones infinitas. De esta manera se obtuvo un tamaño muestral de 323 personas. Al finalizar la recolección de los datos se trabajó con una proporción mayor a la estimada, quedando una muestra final de 527 personas de 18 a 64 años. Para la selección de los elementos que conforman la muestra se empleó un muestreo no probabilístico, por conveniencia.

El estudio siguió las normas bioéticas establecidas por la Declaración de Helsinki; a los participantes se les informó sobre los objetivos del estudio y que la participación fue voluntaria y podían abandonar el cuestionario online en cualquier momento. La presente investigación contó con la aprobación por parte del Comité de Ética de la Investigación en Seres Humanos de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador código EO-45-2020.

## Diseño de estudio y recolección de datos

Se realizó un estudio de tipo descriptivo y corte transversal; se recolectó la información mediante el uso de un cuestionario online estructurado y creado en Google forms en donde constaban más de 30 preguntas de opción múltiple; su distribución fue realizada mediante enlaces enviados a correos electrónico y otros medios de comunicación social. Una vez concluido el cuestionario conectado directamente en el Google forms, se recopiló la data en una hoja de Microsoft Excel, la recolección de los datos fue resultado de encuestas totalmente anónimas y no se recolectó información personal.

La parte inicial de la encuesta tenía la finalidad de obtener información sociodemográfica, tales como edad, sexo, nivel de instrucción, zona de procedencia, ocupación y tipo de trabajo; y posteriormente se recolectó información relacionadas a las variables de estudio.

## Comportamiento alimentario

Para la identificación de los hábitos alimentarios se diseñó una encuesta de frecuencia de consumo de alimentos<sup>7</sup>, en la que se presentaron los alimentos agrupados en 8 categorías y en la que los participantes podían escoger una de las frecuencias: diario, semanal, rara vez o nunca. Una vez recolectados los datos se procedió a procesarlos de acuerdo a las recomendaciones diarias y semanales establecidas por la FAO/OMS para adultos<sup>8</sup>, de acuerdo a los diferentes grupos de alimentos, considerando lo siguiente: lácteos <3 tazas "insuficiente", 3-5 tazas "recomendado", >5 tazas "elevado"; verduras y hortalizas <2 tazas o platos "insuficiente", 2-4 tazas o platos "recomendado", >4 tazas o platos "elevado"; frutas <2 unidades o tazas "insuficiente", 2-4 unidades o tazas "recomendado", >4 unidades o tazas "elevado"; carnes y aves <2 filetes o piezas "insuficiente", 2-3 filete o piezas "recomendado", >3 filetes o piezas "elevado"; pescado <2 filetes o piezas "insuficiente", 2-3 filete o piezas "recomendado", >3 filetes o piezas "elevado"; cereales y derivados <2 unidades o tazas "insuficiente", 2-3 unidades o tazas "recomendado", >3 unidades o tazas "elevado"; leguminosas <2 tazas "insuficiente", 2-3 tazas "recomendado", >3 tazas "elevado"; grasas y aceites <2 cucharadas "insuficiente", 2-4 cucharadas "recomendado", >4 cucharadas "elevado".

## Estilos de vida

Para determinar los estilos de vida se consideró el empleo del cuestionario validado FANTASTICO, diseñado por la Universidad de McMaster de Canadá en su versión en español; el cual consta de 25 ítems cerrados que explora nueve categorías o dominios físicos, psicológicos y sociales<sup>9</sup>: familia y amigos (F), actividad física y social (A), nutrición (N), toxicidad (T), alcohol (A), sueño y estrés (S), tipo de personali-

dad y satisfacción (T), imagen interior (I), control de salud (C) y orden (O).

Las respuestas de las 25 preguntas se presentaron en 3 opciones de respuesta calificado de 0 a 2, y se las clasificó por medio de una escala tipo Likert, obteniendo un resultado de 0 a 100 puntos, de acuerdo al puntaje final el estilo de vida se lo estableció como: existe peligro (<39 puntos), malo (40 a 59), regular (60 a 69), bueno (70 a 84) y excelente (85 a 100).

## Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se empleó el paquete estadístico SPSS 23.0 que de acuerdo a la naturaleza de cada variable, se hizo un análisis descriptivo en las que se calculó las medidas de tendencia central como la media y medidas de dispersión como la desviación estándar y rangos y se realizó un análisis de frecuencia para las variables categóricas. Se hicieron las comparaciones pertinentes con las pruebas de normalidad y se consideró un valor de  $p < 0,05$  como estadísticamente significativo aplicando la prueba chi cuadrado para establecer la relación entre las diferentes variables.

## RESULTADOS

La muestra de investigación (tabla I) estuvo constituida por 190 hombres y 337 mujeres, lo que representó el 36,1% y 63,9% respectivamente. El rango de edad fue de 18 a 64 años, con un promedio de  $30,4 \pm 10,8$ . El grupo de edad que tuvo mayor participación osciló entre los 18 a 29 años (59,2%), con nivel de instrucción superior (89,8%), siendo estudiantes universitarios (40,2%), procedentes de la zona urbana (92,6%) y contando con un trabajo remunerado (50,5%).

El comportamiento alimentario de los investigados (tabla II) se caracterizó por un consumo insuficiente de lácteos (80,1%), verduras y hortalizas (71,7%), frutas (71,9%), carnes y aves (76,7%), pescados (63,2%), leguminosas (58,8%), cereales y derivados (89,0%); mientras que, se observó una ingesta recomendada de grasas y aceites (97,1%). Al realizar las comparaciones entre el consumo de alimentos por género se estableció diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre la ingesta de verduras y hortalizas.

De acuerdo con los factores de riesgo para la salud (tabla III), el mayor porcentaje de investigados manifestó que no llevan una alimentación balanceada (67,2%). El consumo de bebidas que contienen cafeína como el café se encontró dentro del rango recomendado (36,4%), ya que se consumen a veces o rara vez, al igual que los alimentos que contienen sal, azúcar y comidas rápidas (62,6%). La población de estudio mostró una baja tendencia al consumo de alcohol (81,2%), tabaco (90,1%), drogas (95,3%), medicamentos con o sin prescripción médica (78,0%) y actividad física (68,3%). En cuanto al peso corporal el 53,9% de la población investigada tuvo la percepción de haber mantenido su



**Tabla I.** Distribución de las características sociodemográficas de la serie de estudio.

Variable	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
<b>Género</b>	190 [36,1]	337 [63,9]	527 [100,0]
<b>Edad (años)</b>	32,0 ± 11,118 - 64	29,6 ± 10,618 - 60	30,4 ± 10,818 - 64
<b>Grupos de Edad</b>			
18-29	101 [19,2]	211 [40,0]	312 [59,2]
30-49	72 [13,7]	103 [19,5]	175 [33,2]
50-64	17 [3,2]	23 [4,4]	40 [7,6]
<b>Nivel de Instrucción</b>			
Primaria	2 [0,4]	1 [0,2]	3 [0,6]
Secundaria	16 [3,0]	33 [6,3]	49 [9,3]
Superior	172 [32,7]	301 [57,1]	473 [89,8]
Ninguna	0 [0,0]	2 [0,4]	2 [0,4]
<b>Zona de procedencia</b>			
Urbana	180 [34,2]	308 [58,4]	488 [92,6]
Rural	10 [1,9]	29 [5,5]	39 [7,4]
<b>Ocupación*</b>			
Artes y humanidades	3 [0,6]	0 [0]	3 [0,6]
Ciencias sociales, educación comercial y derecho	40 [7,6]	76 [14,4]	116 [22]
Educación	24 [4,6]	16 [3]	40 [7,6]
Estudiante universitario	62 [11,8]	150 [28,4]	212 [40,2]
Salud y servicios sociales	17 [3,2]	50 [9,5]	67 [12,7]
Servicios	35 [6,7]	22 [4,2]	57 [10,8]
Desempleado/a	9 [1,7]	23 [4,4]	32 [6,1]
<b>Tipo de trabajo</b>			
Remunerado	112 [21,3]	154 [29,2]	266 [50,5]
No remunerado	78 [14,8]	183 [34,7]	261 [49,5]

\*Categorización de acuerdo a los campos de Educación CINE-UNESCO 2011.

peso corporal. Al correlacionar los factores de riesgo con el género se estableció diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre la alimentación balanceada, alcohol, cigarrillos, uso de medicamentos con o sin prescripción médica, consumo excesivo de sal, azúcar y comidas rápidas.

Finalmente, se evidenció que el mayor porcentaje de investigadores lleva un estilo de vida bueno (gráfico 1) tanto en el género femenino y masculino que representa el 29,6% y 13,5% respectivamente, mientras que, un menor porcentaje lleva un estilo de vida excelente.

**Tabla II.** Distribución del consumo de alimentos de la serie de estudio.

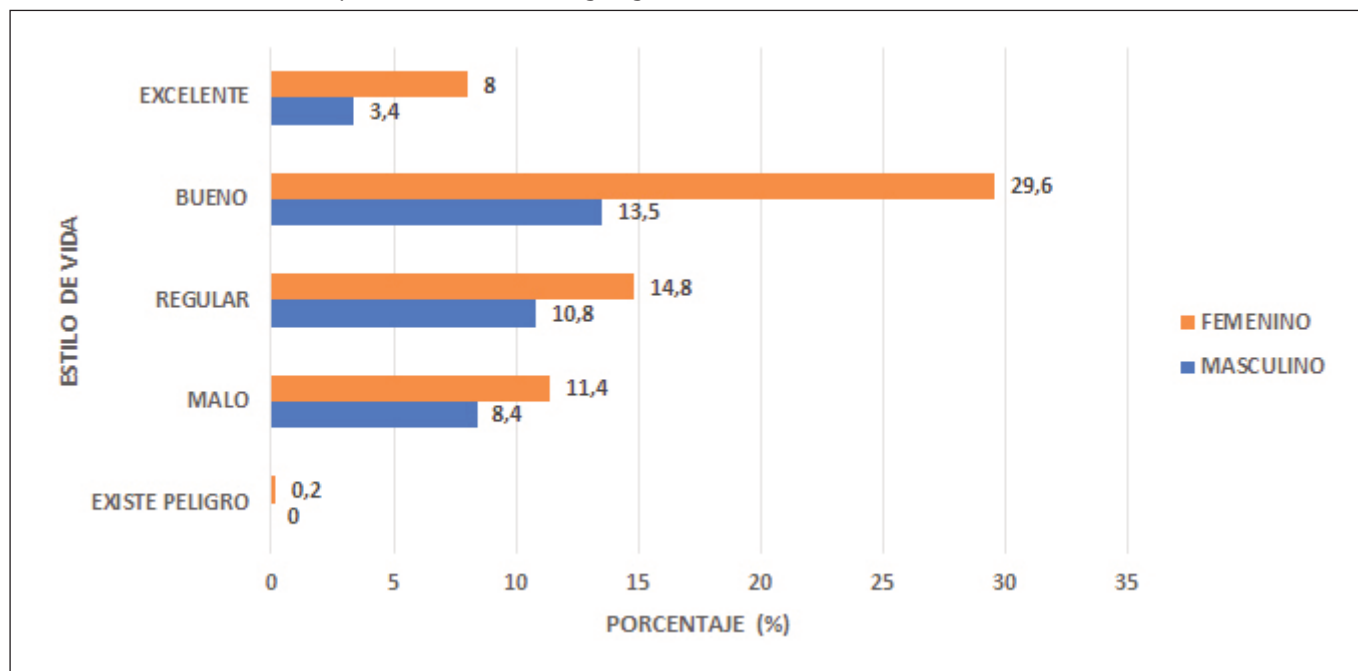
Consumo de alimentos	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL	Valor-P*
<b>Lácteos</b>				
Insuficiente	152 [28,9]	270 [51,2]	422 [80,1]	0,141
Recomendado	37 [7,0]	57 [10,8]	94 [17,8]	
Elevado	1 [0,2]	10 [1,9]	11 [2,1]	
<b>Verduras y hortalizas</b>				
Insuficiente	150 [28,5]	228 [43,2]	378 [71,7]	0,013
Recomendado	36 [6,8]	90 [17,1]	126 [23,9]	
Elevado	4 [0,8]	19 [3,6]	23 [4,4]	
<b>Frutas</b>				
Insuficiente	145 [27,6]	234 [44,4]	379 [71,9]	0,137
Recomendado	37 [7,0]	76 [14,4]	113 [21,4]	
Elevado	8 [1,5]	27 [5,1]	35 [6,6]	
<b>Carnes y aves</b>				
Insuficiente	147 [27,9]	257 [48,7]	404 [76,7]	0,636
Recomendado	35 [6,7]	70 [13,3]	105 [19,9]	
Elevado	8 [1,5]	10 [1,9]	18 [3,4]	
<b>Pescados</b>				
Insuficiente	122 [23,2]	211 [40,0]	333 [63,2]	0,313
Recomendado	40 [7,6]	60 [11,4]	100 [19,0]	
Elevado	28 [5,3]	66 [12,5]	94 [17,8]	
<b>Cereales y Derivados</b>				
Insuficiente	173 [32,9]	296 [56,1]	469 [89,0]	0,517
Recomendado	12 [2,3]	30 [5,7]	42 [8,0]	
Elevado	5 [1,0]	11 [2,1]	16 [3,0]	
<b>Leguminosas</b>				
Insuficiente	117 [22,2]	193 [36,6]	310 [58,8]	0,583
Recomendado	37 [7,0]	77 [14,6]	114 [21,6]	
Elevado	36 [6,8]	67 [12,7]	103 [19,5]	
<b>Grasas y Aceites</b>				
Recomendado	184 [35,0]	328 [62,1]	512 [97,1]	0,392
Elevado	6 [1,1]	9 [1,7]	15 [2,8]	

\*Valor de p según la prueba chi cuadrado,  $\alpha=0,05$ .

**Tabla III.** Distribución de los factores de riesgo para la salud de la serie de estudio.

Factores de riesgo	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL	Valor-P*
<b>Alimentación Balanceada</b>				
Si	45 [8,6]	128 [24,3]	173 [32,8]	0,004
No	145 [27,5]	209 [39,6]	354 [67,2]	
<b>Consumo de café o bebidas que contienen cafeína</b>				
Siempre	76 [14,4]	113 [21,4]	189 [35,9]	0,084
A veces	72 [13,7]	120 [22,8]	192 [36,4]	
Nunca	42 [8,0]	104 [19,7]	146 [27,7]	
<b>Consumo excesivo de sal, azúcar y comidas rápidas</b>				
Siempre	29 [5,5]	37 [7,0]	66 [12,5]	0,025
A veces	126 [23,9]	204 [38,7]	330 [62,6]	
Nunca	35 [6,7]	96 [18,2]	131 [24,9]	
<b>Consumo de alcohol</b>				
Siempre	12 [2,3]	4 [0,8]	16 [3,0]	0,003
A veces	32 [6,1]	51 [9,7]	83 [15,8]	
Nunca	146 [27,7]	282 [53,5]	428 [81,2]	
<b>Consumo de cigarrillos</b>				
Siempre	9 [1,7]	2 [0,4]	11 [2,1]	0,002
A veces	19 [3,6]	22 [4,2]	41 [7,8]	
Nunca	162 [30,8]	313 [59,3]	475 [90,1]	
<b>Consumo de drogas</b>				
Siempre	7 [1,3]	2 [0,4]	9 [1,7]	0,022
A veces	4 [0,8]	12 [2,3]	16 [3,0]	
Nunca	179 [34,0]	323 [61,2]	502 [95,3]	
<b>Uso excesivo de medicamento con o sin prescripción médica</b>				
Siempre	17 [3,2]	12 [2,3]	29 [5,5]	0,027
A veces	33 [6,3]	54 [10,2]	87 [16,5]	
Nunca	140 [26,6]	271 [51,4]	411 [78,0]	
<b>Peso Actual</b>				
Disminuyó	47 [8,9]	71 [13,5]	118 [22,4]	0,142
Se mantuvo	107 [20,3]	177 [33,6]	284 [53,9]	
Aumentó	36 [6,8]	89 [16,9]	125 [23,7]	
<b>Actividad Física</b>				
Activo	50 [9,5]	117 [22,2]	167 [31,7]	0,097
Inactivo	140 [26,6]	220 [41,7]	360 [68,3]	

\*Valor de p según la prueba chi cuadrado,  $\alpha=0,05$ .

**Gráfico 1.** Estilo de vida de la población de estudio según género.

## DISCUSIÓN

La pandemia y sobre todo el periodo de confinamiento domiciliario por COVID-19 ha generado efectos positivos para frenar la propagación del virus, pero a su vez ha provocado modificación del estilo de vida tradicional de la población<sup>10</sup>; estos cambios podrían deberse a la ansiedad o estrés generado por permanecer la mayor parte del tiempo de casa<sup>11</sup>, lo que también produce una disminución de la actividad física y menor motivación de llevar una alimentación saludable<sup>12</sup>.

Los alimentos y los nutrientes en particular ejercen un rol importante en la preservación del estado nutricional y previenen a futuro la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles, por lo que es imprescindible seguir una dieta balanceada en todas las etapas de la vida<sup>13</sup>. La alimentación en la población de estudio se caracterizó por un bajo consumo de lácteos, verduras y hortalizas, frutas, carnes y aves, pescados, cereales, y leguminosas. Este patrón pudo deberse a una menor disponibilidad de productos, acceso limitado a los alimentos debido a la restricción en el horario de apertura de las tiendas, y cambio a alimentos poco saludables; la ansiedad que rodea a la escasez de alimentos provoca que las personas compren alimentos enlatados y de larga duración en lugar de comida fresca<sup>14</sup>.

El comportamiento alimentario de la muestra de estudio es consistente con los hallazgos encontrados en otras investigaciones, donde el consumo de alimentos frescos disminuyó durante la pandemia por COVID-19<sup>15</sup>. Si bien es cierto, en la actualidad no se conoce que ningún alimento puede prevenir ni curar las infecciones por COVID-19, sin embargo, una ali-

mentación rica en antioxidantes podría fortalecer el sistema inmunológico y contrastar la cascada inflamatoria y estrés oxidativo<sup>16</sup>, por lo que se recomienda consumir al menos 5 raciones entre frutas y legumbres, lácteos bajos en grasa, frutos secos, aceites vegetales y a su vez, reducir la ingesta de alimentos precocidos, comidas rápidas y productos de bollería<sup>17,18</sup>. En cuanto a la ingesta de café, azúcar, comidas rápidas y sal añadida no se vio afectada, ya que los investigados expresaron consumirlos dentro de los rangos recomendados o lo menos posible.

La actividad física ayuda a tener un mejor estado mental en el periodo de pandemia, puesto que suprime la respuesta al estrés, reduce los niveles de ansiedad e influye de manera positiva en el comportamiento produciendo sensación de bienestar<sup>19</sup>; es por ello, que la OMS sugiere que los adultos aumenten hasta 300 minutos semanales su actividad física mediante ejercicios aeróbicos de intensidad moderada o practicar 150 minutos de actividad aeróbica vigorosa, o bien una combinación equivalente de actividad física moderada y vigorosa<sup>20</sup>. No obstante pese a las recomendaciones, se puede observar en la presente investigación que el mayor porcentaje de investigados refiere haber disminuido su actividad física. Nuestros hallazgos de actividad física reducida durante la pandemia de COVID-19 son similares a los resultados de otros estudios<sup>15,21</sup>.

Un estudio publicado en Europa informó que las reducciones en la actividad física y el aumento de sedentarismo durante la pandemia se asociaron con cambios negativos en la salud física y mental<sup>22</sup>, sin embargo, el declive de la actividad física en la población también podría ser consecuencia del distan-

ciamiento social, disminución del aforo en gimnasios y parques o la falta de voluntad para modificar los hábitos de ejercicios<sup>23</sup>. El periodo de pandemia no debe impedir que las personas tengan un estilo de vida activo<sup>24</sup>, por lo que recomienda que se realicen actividades semanales que sean de nuestro agrado como bailar<sup>25</sup>, jugar con niños, hacer tareas domésticas, caminar en espacios reducidos o mientras se habla por teléfono, otra alternativa puede ser descargar aplicaciones en los teléfonos inteligentes de ejercicio físico que nos ayude a mantener nuestro peso dentro de los rangos saludables<sup>26</sup>.

En cuanto al alcohol y tabaco el consumo de ambos ha disminuido durante el transcurso de la pandemia en la población de estudio, que podría estar relacionado a la privación de interacciones físicas sociales, el cierre forzoso de bares, clubes y las restricciones temporales en la compra de alcohol<sup>24</sup>. Diversos estudios muestran el declive en la ingesta de alcohol y tabaco durante la pandemia<sup>23,27</sup>. Esta modificación en los hábitos toxicológicos pueden ser considerados como positivos en el estilo de vida de las personas.

La pandemia por COVID-19 ha provocado una crisis de salud pública sin precedentes en todo el mundo, que sin duda alguna ha repercutido directamente en las personas, modificando de manera positiva o negativa su estilo de vida. Recientes estudios reportan que durante la pandemia o los individuos mejoraron notablemente la calidad de vida, ya que se incrementó el consumo de frutas y hortalizas<sup>28,29</sup>, hubo mayor adherencia a la actividad física, disminuyó el consumo de alcohol y tabaco<sup>29</sup>. En el presente estudio a través de la aplicación de la encuesta fantástico se pudo determinar que el mayor porcentaje investigados tuvo un estilo de vida bueno, pese a la disminución del consumo de alimentos frescos y a la inactividad física, esto puede deberse al declive de la ingesta de alcohol y cigarrillo, mayor tiempo para dormir y descansar, y cambio en la modalidad de trabajo presencial por virtual. En cuanto a la percepción de la imagen corporal, los investigados indicaron haber mantenido el peso que tenían antes de la pandemia.

## CONCLUSIONES

Los participantes en el presente estudio refieren cambios durante la pandemia por Covid-19. Por una parte, disminuyeron sus hábitos toxicológicos como el alcohol y el tabaco considerándose un comportamiento positivo, pero por otro lado modificaron su estilo de vida, especialmente en la disminución del consumo de alimentos saludables y en la práctica de actividad física. Por lo que es necesario establecer estrategias de promoción de salud para prevenir a futuro la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles.

## AGRADECIMIENTOS

La presente investigación fue aprobada y financiada parcialmente por el Vicerrectorado de Investigación y Posgrado

(VIP) y el Sistema de Investigación y Desarrollo (SINDE) mediante asignación con código 544-267.

Al Dr. Peter Chedraui, Director del Instituto de Investigación en Salud Integral (ISAIN) de la UCSG, por el apoyo brindado durante la ejecución de la presente investigación.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Khademian F, Delavari S, Koohjani Z, et al. An investigation of depression, anxiety, and stress and its relating factors during COVID-19 pandemic in Iran. *BMC Public Health* [Internet]. 2021 [Consultado 1 May 2021]; 275(2021). Disponible en: <https://bmcpubhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-021-10329-3>
2. Antunes R, Frontini, R, Amaro N, Salvador R, Matos R, Morouço P, Rebelo-Gonçalves R. Exploring Lifestyle Habits, Physical Activity, Anxiety and Basic Psychological Needs in a Sample of Portuguese Adults during COVID-19. *IJERPH* [Internet]. 2020 [Consultado 1 May 2021]; 17(12), 4360. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7345948/>
3. Di Renzo L, Gualtieri, P, Cinelli, G, Bigioni G, Soldati L, Attinà, A, Bianco F, Caparello G, Camodeca V, Carrano E, Ferraro S, Giannattasio S, Leggeri C, Rampello T, Lo Presti, L., Tarsitano, M. G., & De Lorenzo, A. Psychological Aspects and Eating Habits during COVID-19 Home Confinement: Results of EHLCOVID-19 Italian Online Survey. *Nutrients*, [Internet]. 2020 [Consultado 3 May 2021]; 12(7), 2152. <https://doi.org/10.3390/nu12072152>. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/7/2152>
4. World Health Organization. Consumo en tiempos de la COVID-19: Estilos de vida sostenibles en el hogar, 2020 [Internet]. [Consultado 3 May 2021]. Disponible en: <http://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/32175>
5. Academia Española de Nutrición y Dietética y del consejo General de Colegios Oficiales de Dietistas-Nutricionistas. Recomendaciones de alimentación y nutrición para la población española ante la crisis sanitaria del COVID-19. [Internet]. 2020 [citado 3 de mayo de 2021];11. Disponible en: <https://www.patriciagarciarodríguez.com/uploads/app/578/elements/file/file1584712999.pdf>
6. Méndez D, Padilla P, Lanza S. Recomendaciones alimentarias y nutricionales para la buena salud durante el COVID-19. *INNOVARE* [Internet]. 2020 [Consultado 4 May 2021]; 9(1):55-7. Disponible en: <https://lamjol.info/index.php/INNOVARE/article/view/9663>
7. Ladino L, Velásquez O. *Nutridatos: Manual de Nutrición Clínica*. 1ª Ed. Colombia: Health Book's; 2010
8. Cornejo V. Cruchet S. *Nutrición en el ciclo vital*. 1ed. Chile: Mediterráneo;2014.
9. Ramírez R, Agredo R. Fiabilidad y validez del instrumento "Fantástico" para medir el estilo de vida en adultos colombianos. *Rev. de Salud Pública* [Internet]. 2012 [Consultado 5 May 2021]; 14, 226-237. Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/rsap/2012.v14n2/226-237/es/>
10. Ammar A, Brach M, Trabelsi K, Chtourou H, Boukhris O, Masmoudi L, et al. Effects of COVID-19 Home Confinement on

- Eating Behaviour and Physical Activity: Results of the ECLB-COVID19 International Online Survey. *Nutrients*. [Internet]. 2020 [Consultado 3 May 2021]; 12(6):1583. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/6/1583>
11. BDA. Eating well during Coronavirus / COVID-19 [Internet]. [Consultado 1 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.bda.uk.com/resource/eating-well-during-coronavirus-covid-19.html>
  12. Narici M, Vito G, Franchi M, Paoli A, Moro T, Marcolin G, et al. Impact of sedentarism due to the COVID-19 home confinement on neuromuscular, cardiovascular and metabolic health: Physiological and pathophysiological implications and recommendations for physical and nutritional countermeasures. *Eur J Sport Sci*. [Internet]. 2020 [Consultado 2 May 2021]; 0(0):1-22. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17461391.2020.1761076>
  13. López Plaza B, Bermejo López LM. Nutrición y trastornos del sistema inmune. *Nutr Hosp*. [Internet]. 2017 [Consultado 2 May 2021]; 34:68-71. Disponible en: <https://www.nutricionhospitalaria.org/index.php/articles/01575/show>
  14. Mattioli AV, Francesca C, Mario M, Alberto F. Fruit and vegetables in hypertensive women with asymptomatic peripheral arterial disease. *Clinical Nutrition ESPEN*. [Internet]. 2018 [Consultado 2 May 2021]; 27:110-2. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30144882/>
  15. Sidor A, Rzymiski P. Dietary choices and habits during COVID-19 Lockdown: Experience from Poland. *Nutrients*. [Internet]. 2020 [Consultado 4 May 2021]; 12(6):1657. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7352682/>
  16. Halbreich U, Kahn LS. Atypical depression, somatic depression and anxious depression in women: Are they gender-preferred phenotypes? *J Affect Disord*. [Internet]. 2007 [Consultado 4 May 2021]; 102(1):245-58. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17092565/>
  17. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá [INCAP] Recomendaciones para alimentación saludable durante COVID-19. [Internet]. [Consultado 3 May 2021]. Disponible en: <http://www.incap.int/index.php/es/noticias/213-recomendaciones-alim-saludable-covid19>
  18. Organización Mundial de la Salud. Healthy At Home. 2020 [Internet]. [Consultado 3 May 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/campaigns/connecting-the-world-to-combat-coronavirus/healthyathome/healthyathome—healthy-diet>
  19. Brooks S, Webster R, Smith L, Woodland L, Wessely S, Greenberg N, et al. The psychological impact of quarantine and how to reduce it: rapid review of the evidence. *The Lancet*. [Internet]. 2020 [Consultado 6 May 2021]; 395(10227):912-20. Disponible en: [https://www.thelancet.com/article/S0140-6736\(20\)30460-8/fulltext](https://www.thelancet.com/article/S0140-6736(20)30460-8/fulltext)
  20. Organización Mundial de la Salud. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. 2010. [Internet]. [Consultado 3 May 2021]. Disponible en: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789243599977\\_spa.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789243599977_spa.pdf)
  21. Giustino V, Parroco AM, Gennaro A, Musumeci G, Palma A, Battaglia G. Physical Activity Levels and Related Energy Expenditure during COVID-19 Quarantine among the Sicilian Active Population: A Cross-Sectional Online Survey Study. *Sustainability*. [Internet]. 2020 [Consultado 8 May 2021]; 12(11):4356. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/11/4356>
  22. Stanton R, To Q, Khalesi S, Williams S, Alley S, Thwaite T, et al. Depression, Anxiety and Stress during COVID-19: Associations with Changes in Physical Activity, Sleep, Tobacco and Alcohol Use in Australian Adults. *IJERPH*. [Internet]. 2020 [Consultado 8 May 2021]; 17(11):4065. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7312903/>
  23. Rajkumar RP. COVID-19 and mental health: A review of the existing literature. *Asian Journal of Psychiatry*. [Internet]. 2020 [Consultado 8 May 2021]; 52:102066. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7151415/>
  24. WHO. Physical Activity and Adults [Internet]. WHO. World Health Organization; [consultado 3 May 2021]. Disponible en: [https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_adults/en/](https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_adults/en/)
  25. WHO. Stay physically active during self-quarantine [Internet]. [Consultado 3 May 2021]. Disponible en: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/health-emergencies/coronavirus-covid-19/publications-and-technical-guidance/noncommunicable-diseases/stay-physically-active-during-self-quarantine>
  26. Mattioli AV, Sciomer S, Cocchi C, Maffei S, Gallina S. Quarantine during COVID-19 outbreak: Changes in diet and physical activity increase the risk of cardiovascular disease. *NMCD* [Internet]. 2020 [Consultado 5 May 2021]; 30(9):1409-17. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0939475320302131>
  27. Zhang L, Liu Y. Potential interventions for novel coronavirus in China: A systematic review. *J Med Virol*. [Internet]. 2020 [Consultado 11 May 2021]; 92: 479-490. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jmv.25707>
  28. López-Bueno R, Calatayud J, Casaña J, Casajús JA, Smith L, Tully MA, et al. COVID-19 Confinement and Health Risk Behaviors in Spain. *Front Psychol* [Internet]. 2020 [Consultado 6 May 2021]; 11. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2020.01426/full>
  29. Pérez-Rodrigo C. Cambios en los hábitos alimentarios durante el periodo de confinamiento por la pandemia COVID-19 en España. *Rev. esp nutr comunitaria*. [Internet]. 2020 [Consultado 11 May 2021]; 26(2). Disponible en: [https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC\\_2020\\_2\\_0X\\_Cambios\\_habitos\\_alimentarios\\_estilos\\_vida\\_confinamiento\\_Covid-19\(1\).pdf](https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC_2020_2_0X_Cambios_habitos_alimentarios_estilos_vida_confinamiento_Covid-19(1).pdf)
  30. Federik M, Calderón C., Degastaldi V., Duria S., Monsalvo C., Pinto M., Vásquez C., Laguzzi, M. Hábitos alimentarios y COVID. Análisis descriptivo durante el aislamiento social en Argentina. *Nutr clín diet hosp*. [Internet]. 2020 [Consultado 11 May 2021]; 40(3): 84-91. Disponible en: <https://revista.nutricion.org/index.php/ncdh/article/view/61/39>

# **Adherencia a la dieta mediterránea y rendimiento académico en escolares de 1º y 2º de Educación Secundaria Obligatoria**

## **Adherence to the mediterranean diet and academic performance in schoolchildren from 1st and 2nd of Compulsory School**

Eva María PELÁEZ BARRIOS, Mercedes VERNETTA

*Departamento de Educación Física y Deportiva, Facultad Ciencias del Deporte, Universidad de Granada-España- Grupo Investigación "Análisis y evaluación de la actividad físico-deportiva".*

Recibido: 18/mayo/2021. Aceptado: 14/julio/2021.

### **RESUMEN**

**Objetivo:** Conocer la relación entre la adherencia a la dieta mediterránea (DM) y el rendimiento académico (RA).

**Método:** 129 adolescentes escolares (56 chicas y 73 chicos) con edades comprendidas entre los 12 y 14 años. Se analizó la adherencia a la DM mediante el Índice Kidmed y el RA calculándose la nota media global de las asignaturas del curso. Se tomaron medidas antropométricas, calculándose con el peso y la altura el Índice de Masa Corporal (IMC) y con el perímetro de cintura (PC) y la altura, la razón cintura estatura (RCE).

**Resultados:** indicaron que sólo el 24% de los adolescentes obtuvieron óptima adherencia a la DM, el RA fue mayor en las chicas que en los chicos con un promedio ligeramente superior en todas las materias a excepción de educación física y matemáticas. El 61.2% de los adolescentes presentaron normopeso y una RCE adecuada a su edad.

**Conclusión:** un número elevado de escolares tienen que mejorar su patrón alimentario, el RA global fue mejor en las chicas pero sin diferencias con los chicos, no existiendo relación entre la adherencia a la DM y el RA.

### **PALABRAS CLAVE**

Dieta Mediterránea; Rendimiento académico; Escolares; Kidmed Test; Secundaria

### **Correspondencia:**

Eva María Peláez Barrios  
evapelaezbarrios@gmail.com

### **ABSTRACT**

**Objective:** The objective was to know the relationships between adherence to the mediterranean diet (MD) and academic performance (AP).

**Method:** 129 school adolescents (56 girls and 73 boys) aged between 12 and 14 years. Adherence to MD was analyzed using the kidmed index and AP calculating with the global mean grade for subjects. Anthropometric measurements were taken, calculating with weight and height the Body Mass Index (BMI), and with the waist circumference and height, the waist height ratio (WHR).

**Results:** The results indicated that only 24% of the adolescents obtained optimal adherence MD, the AP was higher in girls than in boys with a slightly higher average in all subjects except physical education and mathematics. 61.2% of adolescents presented normal weight, and an appropriate WHR for their age.

**Conclusion:** a high number of schoolchildren have to improve their eating pattern, the overall AP was better in girls but without differences with boys, there being no relationship between adherence to MD and AP.

### **KEYWORDS**

Mediterranean diet; Academic performance; Schoolchildren; kidmed test; Compulsory School.

## ABREVIATURAS

DM: Dieta Mediterránea.

RA: Rendimiento Académico.

IMC: Índice de Masa Corporal.

PC: Perímetro de Cintura.

## INTRODUCCIÓN

La etapa de la adolescencia es un periodo de crecimiento y desarrollo humano que se produce después de la niñez y antes de la edad adulta. Es un tiempo muy importante en la vida del ser humano, donde se producen gran cantidad de cambios tanto físicos como psicológicos y sociales que repercuten en la vida del adolescente. Es considerada como una de las etapas más vulnerables donde se pueden producir los mayores desajustes corporales derivados de una mala alimentación y estilos de vida poco saludables, siendo las enfermedades cardiovasculares como el sobrepeso y la obesidad dos de las más extendidas en la sociedad del siglo actual<sup>1</sup>. El incremento de grasa corporal en el cuerpo se debe a los cambios que se producen en esta etapa como el consumo de dietas poco saludables con alimentos que poseen un alto porcentaje de valor calórico y la gran falta de práctica de Actividad Física (AF) fuera del horario escolar así como los aspectos genéticos, los factores sociales y algunas enfermedades o medicamentos<sup>2,3</sup>.

La dieta mediterránea (DM) se caracteriza por tener una gran variedad de alimentos ricos en carbohidratos, como los cereales, legumbres, frutos secos y verduras, además de utilizar grasas vegetales como el aceite de oliva y un incremento en el consumo de carnes y pescado<sup>1,4</sup>. Se trata en definitiva de una dieta balanceada, rica en fibra, antioxidantes y grasas insaturadas.

Además, la DM está asociada con una gran cantidad de beneficios para salud mejorando con ella la presión arterial, disminución de la concentración de glucosa en el organismo y la reducción de los riesgos cardiovasculares así como de algunas enfermedades como el cáncer<sup>1</sup>. En la actualidad, la DM se ha convertido en uno de los modelos dietéticos más saludables según las evidencias de numerosos estudios que ponen de manifiesto sus beneficios frente a diferentes enfermedades y patologías: cardiovasculares, diabetes, algunos tumores, ciertas patologías asociadas con el estrés oxidativo, etc., y como consecuencia, su relación con una mayor expectativa de vida<sup>5</sup>. Además, parece tener un posible papel protector en relación con el deterioro cognitivo, la demencia o la depresión<sup>6</sup>.

Los hábitos nutricionales son adquiridos desde la etapa pre-escolar, por tanto la escuela es considerada un lugar fundamental para el establecimiento de una base cuyo principal sustento sea una buena salud, la educación y la vida<sup>7</sup>. El desarrollo de hábitos alimentarios saludables es esencial para el proceso de aprendizaje y obtención de logros en el rendimiento académico (RA), entendido éste como un indicador del nivel de

aprendizaje alcanzado por el alumnado en el aula<sup>8</sup>. Pearce et al.<sup>9</sup> determinan que un consumo alimentario adecuado, con un aporte de nutrientes acorde a las necesidades individuales tiene una relación significativa con un buen RA. Igualmente, otros estudios indican que existe una asociación positiva entre el consumo regular de las tres comidas principales (desayuno, almuerzo y cena) y un mejor rendimiento académico<sup>10</sup>. Por otro lado, Burrows et al.<sup>11</sup> realizó una revisión sistemática para ver la relación entre la ingesta dietética y el RA, y determinó que la asociación era más potente con el desayuno y seguidamente con la calidad de la dieta en general.

De ahí que el objetivo del presente estudio fue conocer la relación entre la adherencia a la dieta mediterránea y su asociación con el rendimiento académico en escolares de 1º y 2º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO).

## MATERIAL Y MÉTODO

### Participantes

Estudio no experimental, de tipo descriptivo y corte transversal, con la participación de 129 estudiantes adolescentes de un instituto público de la provincia de Sevilla (73 chicos y 56 chicas) entre 12 y 14 años (M= 13.59, DT=.880). Se realizó una selección de la muestra por conveniencia debido al interés por la zona y la facilidad de acceso y acuerdo. Los criterios de inclusión fueron tener rellenados en cada cuestionario los datos de referencia (sexo y edad), no dejar preguntas sin responder y no contestar dos veces la misma pregunta.

La investigación respetó los postulados de la Declaración de Helsinki de 2013 según lo establecido por la Ley Orgánica de Protección de datos y recibió la aprobación del Comité de Ética de la Universidad de Granada, nº851/CEIH/2019.

### Materiales e Instrumentos

**Dieta Mediterránea:** Para conocer la Adherencia a la Dieta Mediterránea (ADM), se utilizó el Test calidad de dieta mediterránea o Índice Kidmed. El índice puede oscilar entre 0 y 12, y se basa en un test de 16 preguntas relacionadas con su alimentación. Aquellas preguntas que incluyen una respuesta negativa en relación con la DM valen -1 y las que aportan un aspecto positivo +1 punto. La suma de los valores se califica en 3 niveles según la adherencia que posea a la DM:  $\geq 8$  = óptima, 4-7 = medio y  $\leq 3$  = baja<sup>12</sup>. Este cuestionario es uno de los más utilizados en estudios sobre el estado nutricional en niños y adolescentes en diferentes contextos en población adolescente e infantil<sup>13-17</sup>.

**Rendimiento académico.** Para conocer el RA se tuvieron en cuenta las calificaciones de las materias de educación física, lengua, inglés, matemáticas, biología, geografía, música y Educación Plástica y Visual (EPVA) de la evaluación del curso académico 2018-2019, así como, la nota media (NM) de las ocho asignaturas del curso escolar.



**Índice de Masa Corporal (IMC) y Perímetro de Cintura (PC).** Para estimar el IMC, se utilizó el peso y la talla. El peso se determinó con una báscula digital TEFAL, precisión de .05 kg y para la talla se utilizó un tallímetro SECA 220 con precisión de 1mm. Con ambas medidas se aplicó la fórmula peso (kg)/altura (m)<sup>2</sup> y se obtuvo el IMC o índice de Quetelet (Kg/m<sup>2</sup>). Al ser escolares menores de 18 años, se utilizaron los indicadores de Cole et al.<sup>18</sup> delgadez grado III (<16); delgadez grado II (16.1 a 17); delgadez grado I (17.1 a 18.5); normal (18.5 a 24.9), sobrepeso (25 a 30); y obesidad ( $\geq$  30). Para el PC se usó una cinta no elástica Seca Tipo 200 (rango de 0 a 150 cm; precisión de 1 mm), se colocó la cinta alrededor del cuerpo, por debajo de la caja torácica en la parte superior del hueso de la cadera y por encima del ombligo. Con estas medidas se calculó la razón cintura estatura (RCE), para estimar la acumulación de grasa en la zona central del cuerpo, obtenida dividiendo el PC por la estatura, ambas en centímetros. Una razón mayor o igual a .55 indicaría un mayor riesgo cardiometabólico (RCM)<sup>19</sup>.

### Procedimiento

Para la realización del presente estudio, se solicitó permiso al centro educativo, así como el consentimiento informado de los padres o tutores legales. Asimismo, la participación fue totalmente voluntaria de forma que independientemente de tener el consentimiento de los padres, solo se entregaron cuestionarios a aquellos alumnos/as que quisieron formar parte de la muestra.

### Análisis estadístico

Los datos fueron analizados utilizando SPSS, versión 22.0 (SPSS Inc. Chicago, IL, USA). Las variables cuantitativas

fueron calculadas con la media y la desviación típica y las categóricas fueron representadas por su frecuencia y porcentaje. La normalidad y homocedasticidad de la distribución de las variables, tras los resultados obtenidos se optó por la realización de pruebas paramétricas realizando una T-Student y un análisis de correlación mediante la R de Spearman. Un valor de  $p < .05$  se consideró como estadísticamente significativo.

### RESULTADOS

En la tabla 1 se muestran los datos descriptivos de la muestra según el sexo de los participantes. En relación al IMC en función del sexo según los indicadores de Cole et al.<sup>(18)</sup>. El 61.2% de la muestra total se encontraba en normopeso, siendo este dato mayor en los chicos que en las chicas (65.8% vs 57.1 %).

En la tabla 2 se recogen los datos sobre ADM en función del sexo del Índice Kidmed. El 24% de la muestra total obtuvieron una óptima adherencia a la DM, el 71.3% media adherencia a la DM y el 4.7% baja adherencia a la DM, siendo las chicas las que obtuvieron mejores resultados con respecto a los chicos en la óptima adherencia a la DM.

Podemos observar la frecuencia (porcentajes) de cada uno de los ítems que forma el cuestionario de calidad de vida mediterránea o índice kidmed en función del sexo.

La tabla 3, muestra la media y desviación típica de las materias que conforman el currículum andaluz en el ámbito escolar en la ESO. En la figura 1 se puede observar la frecuencia (porcentaje) de las calificaciones de la nota media del

**Tabla 1.** Caracterización de los participantes y frecuencia (porcentaje) de los valores del IMC en función del sexo.

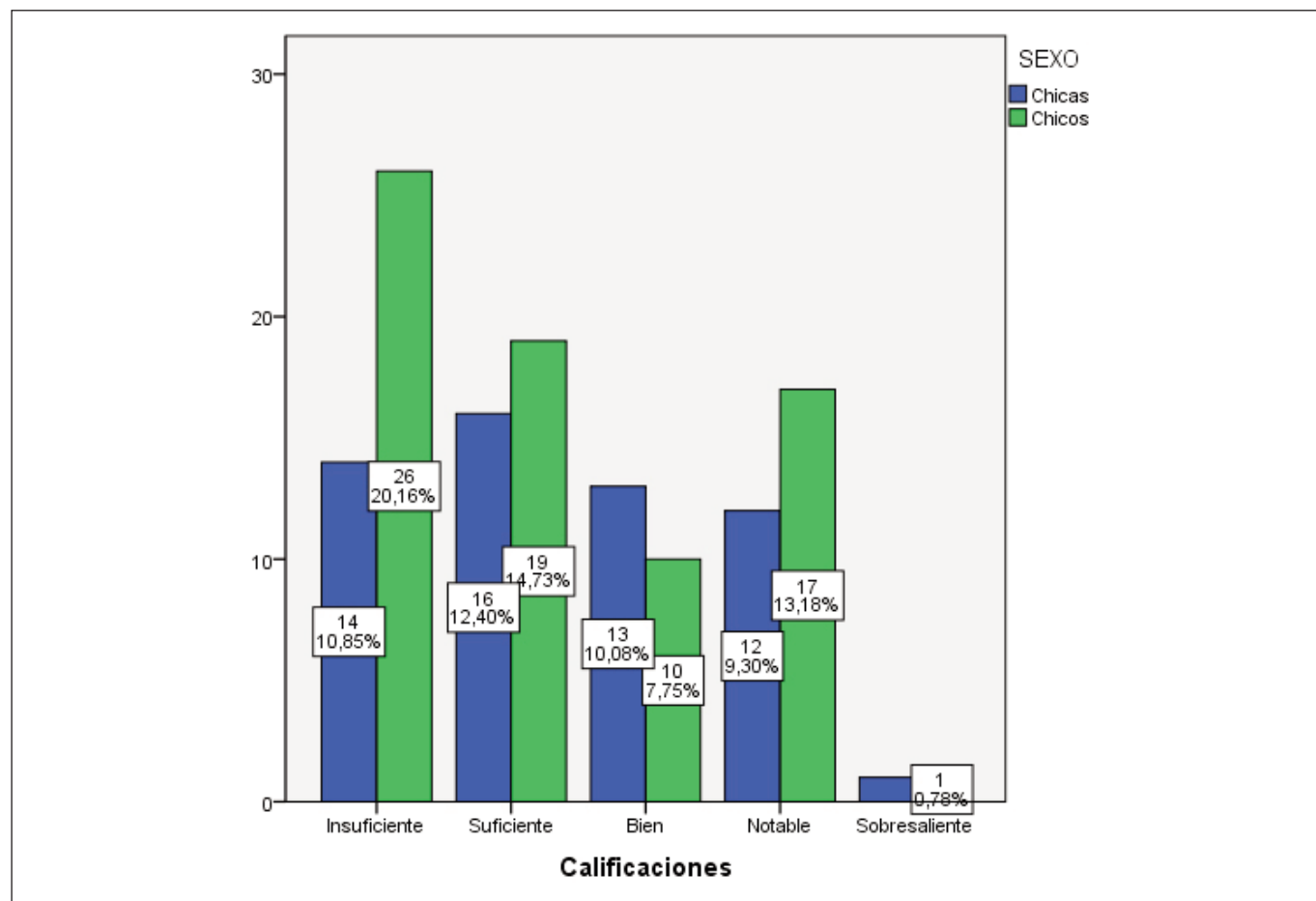
	Chicas (n=56)	Chicos (n=73)	Total (n=129)
Edad (años)	13.54± .894	13.63± .874	13.59±.880
Peso (kg)	52.11± 10.60	56.72± 11.88	54.73±11.53
Talla (m)	1.60±.70	1.65± .095	1.63±.088
IMC	20.11± 3.73	20.71± 3.41	20.45±3.56
PC (cm)	66.18± 8.35	72.95± 12.83	70.01± 11.57
RCE (cm)	0.42±.085	0.43±.069.	.42±.076
RCM	0.91±.27	91±.28	.91±.28
IMC	Chicas (n=56)	Chicos (n=73)	Total (n=129)
Delgadez Grado III	0(0)	0(0)	0(0)
Delgadez Grado II	4(7.4)	4(5.5)	8(6.3)
Delgadez Grado I	9(16.7)	10(13.7)	19(15)
Normopeso	32(57.1)	47(65.8)	79(61.2)
Sobrepeso	8(14.8)	12(16.4)	20(15.7)
Obesidad	1(1.9)	0(0.0)	1(0.8)

**Tabla 2.** Frecuencia (porcentaje) en los resultados del índice Kidmed según el sexo y con que se da una respuesta en sentido afirmativo, en el KIDMED test, en cada uno de los ítems.

<b>KIDMED test</b>	<b>Chicas (N = 56) n (% sobre total chicas)</b>	<b>Chicos (N = 73) n (% sobre total chicos)</b>	<b>Total (N = 129) n (% sobre Total)</b>
Toma una fruta o un zumo natural todos los días.	21(37.5)	16(21.9)	37(28.7)
Toma una 2ª pieza de fruta todos los días.	9(16.1)	3(4.1)	12(9.3)
Toma verduras frescas (ensaladas) o cocinadas regularmente una vez al día.	14(25)	11(15.1)	25(19.4)
Toma verduras frescas o cocinadas de forma regular más de una vez al día.	3(5.4)	7(9.6)	10(7.8)
Consume pescado con regularidad (por lo menos 2-3 veces al a semana).	24(42.9)	39(53.4)	63(48.8)
Acude una vez o más a la semana a un centro de comida rápida (fastfood) tipo hamburguesería.	28(50)	29(67.1)	77(59.7)
Le gustan las legumbres y las toma más de 1 vez a la semana.	31(55.4)	38(52.1)	69(53.5)
Toma pasta o arroz casi a diario (5 días o más a la semana).	30(53.6)	32(43.8)	62(48.1)
Desayuna un cereal o derivado (pan, etc.).	35(62.5)	57(78.1)	92(71.3)
Toma frutos secos con regularidad (al menos 2-3 veces a la semana).	20(35.7)	33(45.2)	53(41.1)
Se utiliza aceite de oliva en casa.	39(69.6)	27(37)	66(51.2)
No desayuna.	19(33.9)	18(24.7)	37(28.7)
Desayuna un lácteo (yogurt, leche, etc.).	24(42.9)	35(47.9)	59(45.7)
Desayuna bollería industrial, galletas o pastelitos.	19(33.9)	8(11)	27(20.9)
Toma 2 yogures y/o 40 g queso cada día.	25(44.6)	35(47.9)	60(46.5)
Toma golosinas y/o caramelos varias veces al día.	39(69.6)	60(82.2)	99(76.7)
<b>Índice KIDMED</b>	<b>Chicas (n=56)</b>	<b>Chicos (n=73)</b>	<b>P</b>
Baja ADM	3(5.4)	3(4.1)	.739
Media ADM	36(64.3)	56(76.7)	.122
Óptima ADM	17(30.4)	14(19.2)	.141

**Tabla 3.** Descriptivos de las diferentes materias del curriculum de ESO y frecuencia (porcentaje) en las calificaciones de la nota media según el sexo.

Asignaturas	Chicas (n=56)	Chicos (n=73)	Total (n=129)	p
	M±DT	M±DT	M±DT	
Educación Física	7.09±1.11	7.32±1.01	7.22±1.06	.232
Lengua Castellana y literatura	5.71±1.82	5.40±2.23	5.53±2.06	.317
Inglés	5.43±2.17	5.11±2.55	5.252±2.38	.319
Matemáticas	5.27±2.15	5.33±2.29	5.30±2.24	-.061
Música	5.66±1.6	5.41±1.83	5.52±1.75	.250
Biología y Geología	5.18±1.92	4.99±2.29	5.07±2.13	.192
Geografía e Historia	5.86±2.16	5.27±2.11	5.53±2.14	.583
EPVA	7.30±1.73	6.41±1.82	6.80±1.83	.893
Total suspensos	1.43±1.98	2.08±2.54	1.80±2.33	-.654
Nota media	5.94±1.49	5.65±1.79	5.77±1.66	.283

**Figura 1.** Frecuencia (porcentaje) en las calificaciones de la nota media según el sexo.

**Tabla 4.** Análisis de correlación R de Spearman según el sexo.

		RA	DM óptima	DM Media	DM Baja
RA	$r_s$		-.089	.065	.043
	Sig. (bilateral)		.513	.632	.753
	N		56	56	56
DM Óptima	$r_s$	-.048		-.886**	-.157
	Sig. (bilateral)	.686		.000	.248
	N	73		56	56
DM Media	$r_s$	.077	-.884**		-.319*
	Sig. (bilateral)	.518	.000		.016
	N	73	73		56
DM Baja	$r_s$	-.068	-.101	-.376**	
	Sig. (bilateral)	.566	.396	.001	
	N	73	73	73	

\*\*La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

\*La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

alumnado por sexo, destacando que el 31% de la muestra obtuvo una nota media de insuficiente, y solo el 1.6% obtuvo una nota media de sobresaliente.

Con respecto a la ADM y RA, hay que destacar que no existió una asociación significativa ( $p < .05$ ) entre ambas variables con la muestra total, pero sí entre los siguientes pares de variables: Talla-Peso; Talla-PC, Peso-IMC, Peso-PC e IMC-PC. Por otro lado, tampoco existió una relación estadísticamente significativa entre la ADM con la NM y el número de suspensos, a excepción de la relación entre el número de suspensos y la NM en ambos sexos (véase tabla 4).

## DISCUSIÓN

Son varios los estudios que han analizado la ADM en muestras constituidas por adolescentes y universitarios, concluyendo que la mayor parte de los adolescentes se encuentran en una media ADM<sup>1,20</sup> y únicamente un grupo pequeño presenta baja ADM<sup>15,21</sup>.

En nuestro estudio la mayoría de los adolescentes se encuentran en media ADM (71.3%) y sólo el 4.7% presentan una baja ADM, datos superiores en cuanto a la media adherencia a la DM con respecto a los resultados obtenidos por De Rufino et al. (22) y Durá-Travé et al.(20), quienes obtuvieron porcentajes de media ADM de 42% y 50.4% respectivamente y datos similares en los porcentajes de baja adherencia a la DM en estos mismos estudios (6% y 6.7% respectivamente)

y resultados relativamente mejores a los obtenidos en el estudio de Alvero-Cruz et al<sup>23</sup> donde solo el 27.2% obtuvieron una media ADM y el porcentaje de baja ADM fue muy elevado (40.5%). En cuanto al género, son los chicas quienes presentan porcentajes más altos de óptima ADM que los chicos (30.4% vs 19.2%), resultados en consonancia con el estudio de Rufino et al.<sup>22</sup> donde fueron las chicas quienes presentaron los resultados más elevados de óptima adherencia a la DM que los chicos (54% vs 50%) y en disonancia con el estudio de Alvero-Cruz et al.<sup>23</sup> quienes obtuvieron altos porcentajes de baja adherencia a la DM en ambos sexos.

Teniendo en cuenta los diferentes ítems analizados en el Test Kidmed como aspectos positivos, destacar que un alto porcentaje de estos sujetos consumen alimentos saludables como el aceite de oliva con diferencias significativas entre ambos sexos (69.6% en las chicas y 37% en los chicos), resultados muy por debajo de los hallados en el estudio de Mariscal-Arcas et al.<sup>24</sup> donde más del 85% de las familias granadinas usan aceite de oliva para cocinar. El segundo aspecto positivo es el consumo de cereal en el desayuno (62.5% chicas y 78.1% chicos) datos contrario a los de Vernetta et al.<sup>25</sup> donde fueron las chicas las que obtuvieron un porcentaje más elevado que los chicos (73.2% vs 68.3% respectivamente). En cuanto al consumo de frutas, verdura y hortalizas, se detecta que hay un deterioro en comparación con el estudio de Mariscal-Arcas et al. (24) en esta población. Como aspecto negativo resaltar porcentajes relativamente importantes en las

preguntas como: acudir a la hamburguesería (50% chicas y 67.1% chicos), tomar golosinas o dulces varias veces al día (69.6% en chicas y 82.2% en chicos), desayunar bollería, destacando el porcentaje más elevado en las chicas que en los chicos (33.9% en chicas frente al 11% en chicos), no toma el desayuno (33.9% en las chicas y 24.7% en los chicos). Este deterioro especialmente derivado de un menor consumo de frutas y verduras, y un mayor consumo de bollería industrial y dulces, así como de una menor regularidad en el desayuno y una mayor frecuentación de establecimientos de comidas rápidas tipo hamburguesería, pone de manifiesto una tendencia en estos estudiantes a incorporarse a los nuevos patrones occidentales de hábitos alimentarios, con un consumo cada vez mayor de alimentos procesados que se aleja de la cocina mediterránea basada en alimentos naturales y frescos<sup>20</sup>.

Con respecto al ítem no desayunar, nuestros datos son similares a los hallados en el estudio de Vernetta et al.<sup>25</sup>, y mejores que los encontrados en el estudio de Ibarra Mora<sup>7</sup> quienes el 65.2% de las chicas y el 34.8% de los chicos no desayunan, siendo quizás una de las causas según Kennedy et al.<sup>26</sup> el modelo estético de la sociedad actual, que podría provocar la abstinencia del consumo alimentario evidenciando algún problema de conducta.

En relación al RA, se observó que las chicas en todas las asignaturas a excepción de la educación física (EF) y matemáticas, obtienen mayor RA que los chicos, coincidiendo con los resultados de (27,28). La nota media fue mayor en las chicas (5.9±1.49) que en los chicos (5.65±1.78) sin diferencias significativas, así como en la asignatura de EPVA (7.30±1.72 vs 6.41±1.81, respectivamente), no encontrándose diferencias significativas entre ambos sexos.

Centrándonos en cada una de las materias, resaltar que los mejores resultados son los obtenidos en EF (7.22±1.06) y EPVA (6.80±1.83). Por el contrario, los más insatisfactorios son en Biología (5.07±2.13), inglés (5.25±2.38) y matemáticas (5.30±2.22). En función del sexo, los mejores resultados tanto en chicas como en chicos son los obtenidos en EPVA y EF siendo los peores en biología y geología (chicas 5.18±1.92 vs chicos 4.99±2.29), datos muy similares a los obtenidos por González-Hernández & Portolés Ariño<sup>29</sup>.

Teniendo en cuenta el número de suspensos, son los chicos los que obtienen peores resultados con diferencias significativas respecto a las chicas (2.31±2.70 vs 1.45±1.96 respectivamente). Igualmente, son los chicos los que obtienen una NM más baja que las chicas pero sin diferencias significativas, datos muy similares a los obtenidos en el estudio de González-Hernández & Portolés Ariño<sup>29</sup>. En cuanto a los insuficientes, también son los chicos los que obtienen peores resultados (35.6% chicos vs 25% chicas).

Respecto a la relación entre ADM y RA, nuestra investigación determinó que no existió correlación significativa entre ambas variables. No obstante, las chicas quienes mostraron mejores

niveles de óptima ADM presentaron también mejor RA que los chicos, aunque no estadísticamente significativa. Sus promedios fueron superiores en la nota media global, así como en todas las asignaturas a excepción de educación física donde fueron los chicos quienes obtuvieron un mejor promedio, aunque sin diferencias significativas con respecto a las chicas. Con lo cual, como indica Ibarra Mora<sup>7</sup> estos resultados más elevados en la óptima ADM en las chicas puede guardar cierta relación con un mejor funcionamiento del sistema nervioso central repercutiendo así en sus mejores notas. Por otro lado sorprende, como siendo la ingesta del desayuno no adecuada en esta población, por el consumo de bollería en el desayuno, así como la abstención del mismo en muchos casos, no exista relación entre ambos de forma negativa, ya que en algunas ocasiones esta omisión en el desayuno conlleva mayor riesgo de padecer enfermedades crónicas asociadas a una malnutrición<sup>30</sup>. Nuestros resultados en parte, vienen a corroborar lo indicado por Burrows et al.<sup>11</sup> quienes indicaron tras una revisión sistemática que entre todos los momentos de la ingesta dietética la asociación más potente con el RA se obtiene con una buena ingesta en el desayuno, según los autores analizados<sup>31,32</sup>. En nuestro estudio, se ve que un porcentaje relativamente elevado de chicas (33.9%) se salta el desayuno y toma bollería industrial (33.9%), de ahí la posible falta de asociación positiva, aun cuando éstas tuvieron mejor RA.

En relación a las medidas antropométricas, no se encontró ninguna asociación con la ADM ni con el RA pero sí entre ellas: Talla-Peso; Talla-PC, Peso-IMC, Peso-PC e IMC-PC. Parece que las relaciones entre ADM y medidas antropométricas no están del todo claras. Existen evidencias científicas coincidentes con nuestros resultados que concluyen que no suelen darse relaciones significativas entre las variables IMC y ADM De la Montaña et al. (33) Carrillo- López et al.<sup>34</sup>. Sin embargo, otros estudios como el de Bacopoulou et al.<sup>35</sup> reflejan que si existió una asociación entre la ADM y las medias antropométricas, concretamente con el PC donde se determinó que un aumento en la ADM se asociaba con PC más bajos. A la vista de estos resultados basándonos en los estudios previos, y en consonancia con lo hallado en el presente trabajo, se observa que el grado de ADM no influye significativamente en los parámetros antropométricos en escolares adolescentes de esta franja de edad.

Por otro lado, en cuanto a la relación de las medidas antropométricas entre sí puede ser debida a que la mayoría los escolares de la muestra se encuentran en valores normales tanto en el IMC como en el PC<sup>36</sup> siendo además coincidentes, con estudios que afirman que las relaciones entre diferentes parámetros antropométricos resultan significativas en la mayor parte de los casos<sup>37,38</sup>.

Con respecto al IMC, destacar que más de la mitad de los estudiantes (61.2%) según los indicadores de Cole et al.<sup>18</sup> fueron clasificados en normopeso obteniendo por tanto un IMC saludable, encontrándose un porcentaje de adolescentes con

sobrepeso (15.7%) u obesidad (0.8%). Estos resultados coinciden con otros estudios donde la mayoría de los adolescentes españoles se encuentran dentro de la categoría de normopeso<sup>39,40</sup>. Sin embargo, los resultados obtenidos en cuanto al sobrepeso y obesidad difieren con respecto a otros estudios con estudiantes entre 12 y 18 años que encuentran porcentajes más elevados (14.5% y 10% respectivamente)(15). Quizás estos porcentajes se ven incrementados pues el rango de edad es mayor abarcando adolescentes de todas las etapas de la ESO y Bachillerato. Esto no ocurre, en el estudio de Doménech et al<sup>39</sup> donde los resultados con respecto a estos dos índices (sobrepeso y obesidad) fueron muy similares a los de nuestro estudio, siendo la franja de edad muy parecida de 12 a 16 años. Teniendo en cuenta el PC, el valor medio se encuentra dentro de los valores normales debiendo encontrarse este entre el 68.52 y el 72.26 siendo más elevado en chicos (72.95±12.83) que en chicas (66.18± 8.35). En cuanto a la variable media de la RCE fue de 0.42 cm con cifras muy similares entre chicos y chicas (0.43 vs 0.42 cm respectivamente), siendo valores inferiores a los encontrados en Arnaiz et al<sup>19</sup>. Con lo cual, un porcentaje elevado de la muestra, más del (90%), presentaron poco riesgo cardiometabólico.

Como principales limitaciones del estudio, indicar la escasa muestra representativa de la población general, ya que son datos únicamente de una provincia andaluza, de modo que deben interpretarse con cautela, no pudiéndose extrapolar más allá de los rangos observados en la muestra. Además, solamente son datos de un rango de edad, el primer ciclo de secundaria. Por otro lado, no tener en cuenta variables socio-ambientales como el contexto familiar y económico, ya que estudios previos confirman la relación entre RA y nivel socio-económico de sus familias, así como la implicación y constancia de los padres en la enseñanza de sus hijos<sup>41,42</sup>. Finalmente, el tipo de estudio descriptivo y trasversal no estableciéndose de este modo una relación causal.

## CONCLUSIONES

La mayoría de los escolares presentan media ADM siendo las chicas las que obtienen mejores porcentajes de óptima ADM, sin diferencias entre sexo.

Las mejores calificaciones son obtenidas por las chicas en todas las materias a excepción de la educación física y matemáticas, sin diferencias significativas con respecto a los chicos. El promedio global fue mayor en las chicas con menor número de suspensos, existiendo una asociación significativa entre nº de suspensos y la nota media en ambos sexos.

El valor medio del IMC de más de la mitad de los adolescentes indicó normalidad nutricional, presentando la totalidad de la muestra un PC dentro de los valores estándar para su edad.

No existió asociación entre la adherencia a la dieta mediterránea, rendimiento académico y medidas antropométricas.

Sólo existió relación entre todos los pares corporales entre sí: Talla-Peso; Talla-PC, Peso-IMC, Peso-PC e IMC-PC.

Como aplicaciones prácticas, los resultados y conclusiones de este estudio sugieren orientar a estos estudiantes en la mejora de unos hábitos nutricionales más acorde con la DM por sus altos porcentajes de no óptima ADM. Igualmente se pueden realizar intervenciones centradas en aumentar esa ADM, así como en la enseñanza reglada se podría plantear la posibilidad de incluir materias de dietética y nutrición humana en los currículos escolares con el fin de la adopción de estilos de vida óptimos que permitan una mejora en el estado de salud. Por otro lado, el departamento de EF debe fomentar la adquisición de buenos hábitos y patrones de comportamiento saludables que perduren a lo largo de la vida, además de la implicación familiar, escolar y sanitaria.

Como futuras líneas de investigación se sugiere realizar un estudio longitudinal de varios años para comprobar la evolución de las variables analizadas a lo largo del tiempo; ampliar la muestra a otros ciclos escolares, así como, a más provincias andaluzas para que los datos puedan ser generalizados; relacionar las dos variables de este estudio junto con la práctica de actividad física fuera del horario escolar.

## FINANCIACIÓN

Este trabajo no ha recibido ninguna subvención específica de los organismos de financiación en los sectores públicos, comerciales o sin fines de lucro.

## REFERENCIAS

- Melguizo, E., Zurita, F., Ubago, J.L., González G. Niveles de adherencia a la dieta mediterránea e inteligencia emocional en estudiantes del tercer ciclo de educación primaria de la provincia de Granada. *Retos*. 2021;40:264–71.
- D'Innocenzo, S., Biagi, C. & Lanari M. Obesity and the Mediterranean Diet: A Review of Evidence of the Role and Sustainability of the Mediterranean Diet. *Nutrients*. 2019;11(6):1–25.
- Rubino, F., Puhl, R.M., Cummings, D.E., Eckel R, H., Ryan, D. H., Mechanick, J. I., ...Dixon JB. Joint international consensus statement for ending stigma of obesity. *Nat Med*. 2020;26:485–97.
- Estruch, R. & Ros E. The role of the Mediterranean diet on weight loss and obesity-related diseases. *Rev Endocr Metab Disord*. 2020;21:315–27.
- Carvajal, W., León, S., González, M<sup>a</sup>E., Echevarría, I. & Martínez M. Morphological changes of elite cuban female volleyball players, 1984-2008. *Soc Española Antropometría Física*. 2015;36: 33–44.
- Sánchez-Villegas, A., Delgado-Rodríguez M., Alonso, A., Schlatter, J., Lahortiga, F., Serra Majem, L. & Martínez-González M<sup>a</sup>A. Association of the Mediterranean dietary pattern with the incidence of depression: the Seguimiento Universidad de Navarra/University of Navarra follow-up (SUN) cohort. *Arch Gen Psychiatry*. 2009; 66(10):1090–8.

7. Ibarra Mora J. HMC& V-V-LC. Hábitos alimentarios y rendimiento académico en escolares adolescentes de Chile. *Rev Española Nutr Humana y Dietética*. 2019;23(4).
8. Ferrel, F.R., Vélez, J. & Ferrel L. Factores psicológicos en adolescentes escolarizados con bajo rendimiento académico: depresión y autoestima. *Encuentros*. 2014;12(2):35–47.
9. Pearce K., Golley R., Lewis L., Cassidy L. OT& MC. The Apples of Academic Performance: Associations Between Dietary Patterns and Academic Performance in Australian Children. *J Sch Heal*. 2018;88(6):444–52.
10. Kim, SY., Sim, S., Park, B., Kong, IG. & Choi H. Dietary habits are associated with school performance in adolescents. *Med*. 2016; 95(12).
11. Burrows, T., Goldman, S., Pursey, K. & Lim R. Is there an association between dietary intake and academic achievement: a systematic review. *J Hum Nutr Diet*. 2017;30(2):117–40.
12. Serra-Majem, L., Riba, L., Ngo, J., Ortega, R.M., García, A., Pérez-Rodrigo, C. & Aranceta J. Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KIDMED. Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents. *Public Health Nutr*. 2004; 7(07):931–5.
13. Carrillo, H.A. & Ramírez-Vélez R. Adherencia a la dieta mediterránea en una población escolar colombiana: evaluación de las propiedades psicométricas del cuestionario KIDMED. *Nutr Hosp*. 2020;37(1).
14. Grao-cruces, A., Nuviala, A., Fernández-Martínez, A., Porcel-Gálvez, A.M., Moral.García, J.E. & Martínez-López EJ. Adherencia a la dieta mediterránea en adolescentes rurales y urbanos del sur de España, satisfacción con la vida, antropometría y actividades física y sedentarias. *Nutr Hosp*. 2013;28(3):1129–35.
15. Navarro-Solera, M., González-Carrascosa, R. & Soriano JM. Estudio del estado nutricional de estudiantes de educación primaria y secundaria de la provincia de Valencia y su relación con la adherencia a la Dieta Mediterránea. *Rev Española Nutr Humana y Dietética*. 2014;18(2):81–8.
16. Pérez-Gallardo, L. Adell, C.J., Garrido, D., Rodríguez, J.A. & Alcoceba RA. Estatus de peso y adherencia a la dieta mediterránea en niños de 6 a 9 años en el intervalo de 10 años. *Nutr Clín Diet Hosp*. 2021;41(2):53–60.
17. Altavilla, C., Comeche, J.M., Comino Comino, I. & Caballero Pérez P. El índice de calidad de la dieta mediterránea en la infancia y la adolescencia (KIDMED). Propuesta de actualización para países hispano hablantes. *Rev Esp Salud Pública*. 2020;94(19 de Junio).
18. Cole, T., Flegal, K., Nicholls, D. & Jackson A. Body mass index cut off sto define thinness in children and adolescents. *Int Surv*. 2007;335:194–7.
19. Arnaiz, P., Acevedo, M., Díaz, C., Bancalari, R., Barja, S., Aglony, M., Cavada, G., & García H. Razón cintura estatura como predictor de riesgo cardiometabólico en niños. *Rev Chil Cardiol*. 2010;29:281–8.
20. Durá-Travé, T., Gallinas-Victoriano, F., Mosquera-Gorostidi, A., Justo-Ranera, A. & Martín-García IS. Adherence to mediterranean diet in students of compulsory secondary education. *Focus Nutr Child-Juvenile Popul a Mediterr Area*. 2014;15–26.
21. Manzano-Carrasco, S., Felipe, J.L., Sánchez-Sánchez, J., Hernández-Martín, A., Clavel, I., Gallardo, L. & García-Unanue J. Relationship between Adherence to the Mediterranean Diet and Body Composition with Physical Fitness Parameters in a Young Active Population. *Int J Environmental Res Public Heal*. 2020; 17(9):3337.
22. De-Rufino Rivas, PM., Lanza, T.A., Bandera, J.A.H., Pablos, A.S. & Figueroa CGR. Adherencia a la Dieta Mediterránea de los adolescentes de Cantabria. *Rev Española Nutr Comunitaria*. 2017;23(4).
23. Alvero-Cruz, JR., Álvarez, E., Fernández-García, JC., Barrera, J., Carrillo, M. & Sardinha L. Validez de los índices de masa corporal y de masa grasa como indicadores de sobrepeso en adolescentes españoles: estudio Escola. Elsevier. 2010;135(1):8–14.
24. Mariscal-Arcas, M., Rivas, A., Velasco, J., Ortega, M., Caballero, A. M., & Olea-Serrano F. Evaluation of the Mediterranean Diet Quality Index (KIDMED) in children and adolescents in Southern Spain. *Public Health Nutr*. 2009;12(9):1408–12.
25. Vernetta Satana, M., Peláez, E.M., Ariza, L. & López Bedoya J. Dieta mediterránea, actividad física e índice de masa corporal en adolescentes rurales de Granada (España). *Nutr clínica y Dietética Hosp*. 2018;38(1):71–80.
26. Kennedy, G.A., Wick, M.R. & Keel PK. Eating disorders in children: is avoidant-restrictive food intake disorder a feeding disorder or an eating disorder and what are the implications for treatment? *F1000 Res*. 2018;7:1–7.
27. Córdoba-Caro, L.G., Luego, L.M. & García V. Adecuación nutricional de la ingesta de los estudiantes de secundaria de Badajoz. *Nutr Hosp*. 2012;27(4):1065–71.
28. Hernando, A., Oliva, A. & Pertegal M. Variables familiares y rendimiento académico en la adolescencia. *Estud Psicol*. 2012;33(1): 51–65.
29. González Hernández, J. & Portolés Ariño A. Recomendaciones de actividad física y su relación con el rendimiento académico en adolescentes de la Región de Murcia. *RETOS Nuevas Tendencias en Educ Física, Deport y Recreación*. 2016;29:100–4.
30. Baltar, V.T., Cunha, D.B., Santos, R.D., Marchioni, D.M. & Sichieri R. Breakfast patterns and their association with body mass index in Brazilian adults. *Cad Saúde Pública*. 2018;25(34):1–10.
31. Araujo GT. Relación en calidad de desayuno y rendimiento académico. *Rev Vinc*. 2017;12:1–8.
32. Sampasa-Kanyinga, H. & Hamilton HA. Eating breakfast regularly is related to higher school connectedness and academic performance in Canadian middle-and high-school students. *Public Health*. 2017;145(120).
33. De la Montaña, J., Castro, L., Rodríguez, M. & Míguez M. Adherencia a la dieta mediterránea y su relación con el índice de masa corporal en universitarios de Galicia. *Nutr clínica y Dietética Hosp*. 2012;32(3):72–80.
34. Carrillo- López, P.J., García- Cantó, E. & Rosa- Guillamón A. Estado nutricional y adherencia a la dieta mediterránea en esco-

- lares de la Región de Murcia. *Perspect en Nutr Humana*. 2018;20(2).
35. Bacopoulou, F., Landis, G., Rentoumis, A., Titsika, A. & Efthymiou V. Mediterranean diet decreases adolescent waist circumference. *Eur J Clin Invest*. 2017;47(6):447–55.
36. Lapo-ordoñez, D.A. & Quintana-Salinas MR. Relación entre el estado nutricional por antropometría y hábitos alimentarios con el rendimiento académico en adolescentes. *Rev Arch Med Camagüey*. 2018;22(6):755–74.
37. Gutiérrez, R., Aldea, L., Cavia, M.M. & Alonso-Torre SA. Relación entre la composición corporal y la práctica deportiva en adolescentes. *Nutr Hosp*. 2015;32(1):336–45.
38. Padilla J. Relación del índice de masa corporal y el porcentaje de grasa corporal en jóvenes venezolanos. *Rev Ib CC Act Fis Dep*. 2014;3(1):27–33.
39. Doménech, G., Sánchez, Á. & Ros G. Estudio transversal para evaluar los factores asociados a las diferencias entre la ciudad y los distritos de estudiantes de la escuela secundaria del sureste de España ( Murcia ) para su adhesión a la dieta mediterránea. *Nutr Hosp*. 2015;31(3):1359–64.
40. San Mauro, I., Cevallos, V., Pina, D. & Garicano E. Aspectos nutricionales, antropométricos y psicológicos en gimnasia rítmica. *Nutr Hosp*. 2016;33(4):865–71.
41. Gil J. Estatus socioeconómico de las familias y resultados educativos logrados por el alumnado. *Cult y Educ*. 2011;23(1):141–54.
42. Robledo, P. & García JN. Implicación parental en la educación del alumnado de diferentes edades y sexos. *Int J Dev Educ Psychol*. 2012;1(2):371–80.



## Development and validation of an equation to predict total energy expenditure in a sample of Mexican adults

Luis ORTIZ HERNÁNDEZ<sup>1</sup>, César Iván AYALA GUZMÁN<sup>2</sup>, Rafael Alejandro MARTÍNEZ BOLAÑOS<sup>1</sup>, Ricardo LÓPEZ SOLÍS<sup>1</sup>, Mariana TEJEDA ESPINOSA<sup>1</sup>

*1 Health Care Department, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. Mexico City, Mexico.*

*2 Student, Doctorate in Biological and Health Sciences, Universidad Autónoma Metropolitana. Mexico City, Mexico.*

Recibido: 30/abril/2021. Aceptado: 16/julio/2021.

### ABSTRACT

Our aim was to develop and validate an equation to predict total energy expenditure (TEE) based on anthropometric measurements and physical activity questionnaires that can be applied among non-institutionalized Mexican adults. To meet this aim, a validation study was conducted with a sample of Mexican adults (n=115, 37% men) that were randomly divided into two groups to develop and validate new equations to estimate TEE. TEE was measured by indirect calorimetry and heart rate monitoring for at least three days. These measurements were considered as the reference method. The predictors of TEE were age, sex, fat and fat-free mass, body weight and physical activity level (PAL), which was assessed with two questions. The accuracy of factorial methods (e.g. FAO/WHO or Ainsworth's metabolic equivalents list) and empirical equations to estimate TEE was compared. Multiple linear regression and Intra-class correlation coefficients were estimate as agreement measurement. The equation developed is as follows:  $TEE \text{ (kcal / d)} = 1331.712 - (686.344 \times \text{sex, men: 1, women: 2}) + (18,051 \times \text{body weight, kg}) - (16.020 \times \text{age, years}) + (894.007 \times \text{PAL})$ . The accuracy of the equation was modest in the development ( $R^2 = 54.4$ , standard error = 511.3) and validation ( $R^2 = 59.2$ , standard error = 372.8) samples. However, this equation had higher accuracy than factorial methods or empirical equations. The equation was developed to estimate the TEE of Mexican adults, which can be used as a general guide to provide nutritional counselling.

### Correspondencia:

Luis Ortiz Hernández  
lortiz@correo.xoc.uam.mx

### KEYWORDS

Total energy expenditure; adults; physical activity; resting energy expenditure; indirect calorimetry; heart rate.

### INTRODUCTION

In clinical practice, algorithms have been established for the treatment of overweight and obesity<sup>1</sup>, where an initial energy deficit of 500 to 750 kcal/d is recommended to promote healthy weight loss<sup>2</sup>. This process requires the estimation of TEE. The main components of the TEE are basal energy expenditure or resting energy expenditure (REE), diet-induced thermogenesis and physical activity-induced energy expenditure (PAEE)<sup>3</sup>. The latter can be subdivided into exercise-related activity thermogenesis (EAT) and non-exercise activity thermogenesis<sup>4</sup>. The contribution of REE to TEE is higher in sedentary adults (60% to 75% of TEE)<sup>5</sup> than in physically active people (50% of the TEE)<sup>5</sup>. Conversely, EAT varies between 25% and 75% of the TEE, being higher in athletes or in people who perform vigorous activities<sup>6</sup>.

The main methods used to evaluate TEE are direct and indirect calorimetry and doubly labelled water. However, the high costs of the equipment and complexity of these techniques represent limitations for their use in clinical and population studies. Therefore, prediction equations or factorial methods to assess the TEE are commonly used due to their low cost and the relative simplicity of procedures required for professionals and participants (i.e., administration of questionnaires and calculations)<sup>7</sup>. So far, most prediction equations have been developed to estimate REE<sup>8-12</sup>; whereas few studies have sought to estimate TEE based on anthropometric and physical activity data. The clinical utility of REE prediction equations is limited because they do not include PAEE, therefore they cannot be applied to estimate the TEE of most people.

Factorial methods have been developed to estimate TEE, such as the Food and Agriculture Organization/World Health Organization (FAO/WHO)<sup>10</sup>, Institute of Medicine (IOM)<sup>11</sup>, and Ainsworth's list of metabolic equivalents (Ainsworth's MET)<sup>13</sup>. Other way to estimate TEE is using the Mifflin's equation<sup>9</sup> (with an adjustment for PAEE<sup>2</sup>) or empirical equations based on body weight<sup>14</sup>. The validity of estimates obtained with some of these methods is unknown, although in their estimates are routinely used. Therefore, the main objective of this study was to develop and validate an equation to predict TEE based on anthropometric measurements and a physical activity questionnaire that can be applied among noninstitutionalized Mexican adults. A secondary objective was to compare the accuracy of the different methods to estimate TEE that can be used in clinical settings.

## MATERIAL AND METHODS

A validation study with a sample of 115 Mexican adults (women: 62.6%) aged 18 to 45 years was conducted. Advertisements in the university and near neighbourhoods were posted inviting to participate in the study. Participants did not receive any incentive to participate. During recruitment, participants with different ages, occupations, levels of physical activity and fitness were sought. The exclusion criteria were to have weight changes in the previous month, have any disease or physical impediments for performing the exercise test (e.g., respiratory diseases, muscle disorders or physical injuries), be pregnant or breastfeeding in the case of women. The data collection was carried out from September 2013 to January 2017.

The work was conducted in accordance with The Code of Ethics of the World Medical Association (Declaration of Helsinki) for research involving humans. The ethical approval of the project was granted by the Ethics on Research Committee of the Divisional Council of Biological and Health Sciences of the Metropolitan Autonomous University campus Xochimilco (agreement number 12/11,8.1). Signed informed consent was obtained from the people who declared be apt to do physical activity based on a preparticipation health screening questionnaire.

The sample was randomly divided into two groups. Data from two-thirds of the sample was used to develop prediction equations ( $n = 71$ ), whereas one third was used to validate the developed and previously published equations ( $n=44$ ). Previous to collecting data, we estimated that a sample size of at least 39 participants was required to estimate a multiple linear regression model with a determination coefficient ( $R^2$ ) of 50% and an accuracy of 0.10 and to compare models with 5% of difference in  $R^2$ <sup>15</sup>.

Each participant visited the laboratory twice in the same week. At the first visit, anthropometric, body composition and REE assessments were performed. At this visit, a physical ac-

tivity questionnaire was applied<sup>16</sup>. At the second visit, a laboratory exercise test was performed, from which measures of oxygen consumption ( $VO_2$ ),  $CO_2$  production ( $VCO_2$ ) and HR during the physical exercise test were determined. In this session, it was explained to the people how they should use the HR monitor in the following week. After a week, the participants returned the HR monitors.

To measure TEE, the energy expenditure while the participants slept was added to their energy expenditure while they were awake. REE was measured by indirect calorimetry and was considered as the energy expenditure while the participants slept. To estimate the energy expenditure during awake time,  $VO_2$  (ml/min) and  $VCO_2$  (ml/min) were estimated by extrapolation based on the HR recorded under free-living conditions.

REE was evaluated by indirect calorimetry with a gas analyser (Korr Medical Technologies Inc., model CardioCoach  $CO_2$ , UT, USA). Before each test, the gas analyser was calibrated with the ambient air of the room. A HR monitor (Polar Electro, Inc., model H1, NY, USA) and a face mask from the CardioCoach® equipment were used. The recommendations<sup>17</sup> for an indirect calorimetry test (i.e., measurement time, fasting, consumption of caffeine, nicotine and/or alcohol, and physical activity) were followed. A coefficient of variation <10% in 5 minutes was the criterion to define that a steady state had been reached. With the averages of  $VO_2$  and  $VCO_2$  in the supine position, REE was calculated using the Weir equation<sup>18</sup>.

To determine the energy expenditure during awake time,  $VO_2$  and  $VCO_2$  were predicted from the HR per minute in free-living conditions<sup>19</sup>. To make this prediction, two regression equations were estimated for each of the participants, in which the dependent variables were  $VO_2$  or  $VCO_2$  and the independent variable was HR. The values for these linear regressions were those obtained during the exercise test.  $VO_2$  and  $VCO_2$  were also measured while the participants remained seated and standing for 6 minutes (both considered light activities); of these measurements, data from last 3 minutes were considered. The HR flex (HRFLEX) was calculated as the average of the highest value of HR during the light activities and the lowest value during the exercise test for each participant.

To perform the exercise test, our laboratory followed most of the guidelines of the American Heart Association<sup>20,21</sup>. The test was performed on an electric treadmill (Trackmaster® Inc., model TMX428CP, KS, USA) with a HR monitor (Polar Electro, Inc., model H1,) and a gas analyser (Korr Medical Technologies Inc., model CardioCoach  $CO_2$ ). The equipment recorded gas exchange every 15 seconds. Bruce's protocol was used<sup>20</sup>. The participants were verbally motivated to perform their maximum effort during the test, with the aim of reaching their estimated maximum HR<sup>22</sup>.

Under free-living conditions, HR was recorded minute-by-minute with a monitor (Polar Electro, Inc., model RS400, NY, USA). Participants were asked to use the HR monitor for at least a week and to carry out their activities normally. Records with a length of  $\geq 12$  hours and those without abnormal values ( $<40$  bpm) were considered as valid. Only the cases in which the HR information was recorded for least 3 days (i.e., 2 days during the working week and 1 day at the weekend) were considered.

From the HR records of the three days,  $VO_2$  and  $VCO_2$  were estimated using the previously described equations. HRs greater than or equal to HRFLEX were converted to  $VO_2$  and  $VCO_2$  using the linear regression equations. The periods in which the HR was below the HRFLEX were considered light-intensity activities. For these activities, the averages of  $VO_2$  and  $VCO_2$  while sitting and standing were used. The energy expenditure was estimated from  $VO_2$  and  $VCO_2$  with the Weir equation<sup>18</sup>. The weighted average of TEE of weekdays and weekend days was estimated and used in the analyses.

To develop a simple equation to estimate TEE, anthropometric and body composition variables were measured, and a physical activity questionnaire was applied. Weight and height were evaluated following standardized techniques<sup>23</sup>. Prior to fieldwork, four observers were trained following a standardized procedure<sup>24</sup>. Body water, fat-free mass (FFM), skeletal muscle mass (SMM) and fat mass (FM) were assessed using a bioelectrical impedance analyser (InBody, Inc., model 720, CA, USA).

The physical activity level (PAL) reported by the participants was evaluated with a questionnaire developed in a Swedish sample and validated against doubly labelled water<sup>16</sup>. We translated and adapted the two items of this questionnaire about physical activity that is done at work and in leisure time, in which people identified the intensity with which they usually perform these activities. To analyse the answers to these two questions, the scheme presented in Table 2 of the Johansson & Westerterp's paper<sup>16</sup> was used, which allowed us to identify the PAL of each person.

The procedure for the calculation of the TEE using the FAO/WHO<sup>10</sup> and IOM<sup>11</sup> factorial methods is reviewed elsewhere<sup>25</sup>. In the method proposed by Ainsworth (Ainsworth's MET)<sup>13</sup>, the product of the metabolic equivalent (MET) value of physical activity, body weight and activity duration can be used to determine the TEE (when data from 24 hours are considered). In the case of the equations of the FAO/WHO, also the estimation of the TEE was obtained using its PAL values (from now on "FAO/WHO-PAL"). In the Appendix 1, the PAL values used for this calculation are presented. The selection was based on the two-item questionnaire about physical activity done at work and leisure time<sup>16</sup>.

With the empirical equations, the TEE was estimated using the body weight<sup>14</sup>. This method requires to multiply the body weight by 25-35 according to physical activity habits. Based on the answers to the two-item questionnaire about physical activity<sup>16</sup>, the kilocalories per body weight was selected (Appendix 2). To estimate the TEE with the Mifflin's equations, the PAL values proposed by the Academy of Nutrition and Dietetics<sup>2</sup> were used (see Appendix 3).

The statistical analysis was run with the statistical package STATA version 15 (College Station, TX). Descriptive statistics of the development and validation sample were calculated, as well as unpaired T-test and chi-squared test to analyse differences between both samples. To develop new equations, seven multiple linear regression models were estimated in which the measured TEE was considered as the dependent variable. In all regression models, sex was included as a predictor of TEE. All possible interactions among predictors were tested.

To evaluate the accuracy of the equations, using the data of the validation sample, we estimated simple linear regression models in which the dependent variable was the measured TEE, and the independent variables were the TEE estimates from the factorial methods (FAO/WHO, IOM, and Ainsworth's MET), methods based on PAL values (FAO/WHO and Mifflin equation), empirical equations, and the equations developed in this study. Pearson and intraclass correlation coefficients of the measured TEE with the TEE estimates were calculated. Akaike's information criterion (AIC) of each model was computed to identify differences between the models. Bland-Altman graphs were plotted to examine the distribution of bias and agreement. Normality of the difference between evaluated and estimated TEE was verified by the Shapiro-Wilk test.

## RESULTS

In both samples, the proportion of women compared to men was greater. One third of participants had overweight or obesity, whereas four out of ten had excessive body fat percentage (Table 1). In the two samples, less than a quarter of the adults performed moderate-to-vigorous physical activity at work, and just over 50.0% reported performing moderate-to-vigorous intensity activities in their leisure time. There were no differences between the development and the validation samples in any characteristic ( $p < 0.050$ ).

Equations 2 (with weight, age, and PAL) and 3 (with the interaction of weight x PAL) had the highest coefficient of determination and lowest standard estimation error (Table 2). In equation 2, the intercept did not differ from the origin, while the intercept of equation 3 did. There were no differences between equations 1 (with body weight) and 4 (with FFM). The intercepts of both equations did not differ from the origin. Considering the AIC and the  $R^2$ , the predictive capacity of

**Table 1.** Anthropometric, body composition, and physical activity characteristics of a sample of Mexican adults

	Development sample (n=71)				Validation sample (n=44)				<i>p</i>
	$\bar{X}$	SD	Min	Max	$\bar{X}$	SD	Mín.	Máx.	
Age (years)	28.2	7.2	18.0	45.0	28.5	8.1	19.0	45.0	0.814
Weight (kg)	64.9	13.3	41.8	100.8	66.1	17.6	37.4	146.4	0.673
Height (cm)	162.4	9.9	141.0	183.0	164.5	10.4	149.0	186.0	0.298
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	24.4	3.5	18.6	33.8	24.2	4.6	16.6	44.7	0.828
FM (kg)	18.5	7.0	8.2	39.5	19.3	9.8	7.4	66.6	0.611
FM (%)	28.7	8.4	12.3	46.3	28.9	8.3	10.4	45.5	0.881
FFM (kg)	46.4	11.1	27.0	78.2	46.8	11.6	29.4	79.8	0.847
SMM (kg)	25.8	6.7	14.0	45.3	25.8	7.2	15.3	45.8	0.959
SMM (kg/m <sup>2</sup> )	9.6	1.5	7.0	13.5	9.4	1.6	6.7	14.0	0.382
PAL	1.7	0.2	1.4	2.2	1.7	0.2	1.4	2.3	0.772
Measured TEE (kcal/d)	2451.8	735.2	1012.6	4598.8	2249.7	586.4	1285.0	3824.1	0.125
	<b>n</b>	<b>%</b>			<b>n</b>	<b>%</b>			<b><i>p</i></b>
Sex									
Males	26	36.6			17	38.6			0.828
Females	45	63.4			27	61.3			
BMI									
Low weight and normal	40	56.3			29	65.9			0.309
Overweight and obesity	31	43.6			15	34.1			
PA at work									
Very light	25	35.2			14	31.8			0.168
Light	31	46.3			19	43.2			
Moderate	15	21.1			8	18.2			
Heavy	0	0.0			3	6.8			
PA in leisure time									
Very light	11	15.5			9	20.4			0.706
Light	15	21.1			9	20.4			
Moderate	19	26.7			15	34.1			
Active	16	22.5			6	13.6			
Very active	10	14.1			5	11.3			

Abbreviations:  $\bar{X}$ , mean; SD, standard deviation; Min, minimum; Max, maximum; n, frequency; %, percentage; BMI, body mass index; FM, fast mass; FFM, fat-free mass; SMM, skeletal muscle mass; PAL, physical activity level; TEE, total energy expenditure; PA, physical activity.

**Table 2.** Linear regression models considering the total energy expenditure as dependent variable and the anthropometric, body composition and physical activity characteristics as independent variables in the development sample (n = 71)

	Equation 1	Equation 2	Equation 3	Equation 4	Equation 5	Equation 6	Equation 7
Intercept (a)	1115.372	1331.712	6111.309*	712.729	3460.274**	1127.877	-1235.791
Sex	-697.292***	-686.344***	-648.676***	-449.679 <i>p=0.061</i>	-1048.457***	-534.632*	-629.162**
Weight (kg)	15.336*	18.051**	-62.636				
Age (years)		-16.020 <i>p=0.075</i>					
Weight X PAL			45.943*				
FFM (kg)				26.442**			
FFM (%)					-9.156		
SMM (kg)						37.067*	
PAL	870.283*	894.007**	-2118.706	732.960*	798.770*	728.136*	812.856*
Height (cm)							20.515*
R <sup>2</sup>	52.1	54.4	55.0	52.1	47.9	51.1	50.4
SEE (kcal/d)	519.9	511.3	508.1	520.3	542.3	525.5	529.1
AIC	1093.4	1092.0	1091.1	1093.5	1099.4	1094.9	1095.9

Abbreviations: sex (males: 1, females: 2); FFM: fat-free mass; SMM, skeletal muscle mass; PAL, physical activity level; SEE, standard errors of estimate; AIC, Akaike's information criterion; \*  $p < 0.050$ ; \*\*  $p < 0.010$ ; \*\*\*  $p < 0.001$ .

equation 6 (with SMM) was very similar to those of equations 1 (with body weight) and 4 (with FFM). In equation 7, height was included as an independent variable, but its predictive capacity (considering R<sup>2</sup> and AIC) was lower than those of equations 1, 2, 3 and 4. Based on the values of AIC, the optimal models were those of equations 1 (weight), 2 (weight and age), 3 (weight x PAL) and 4 (FFM).

The correlation of the TEE measured with the estimated TEE based on Ainsworth's MET was low, whereas the correlation was moderate with the rest of the existing methods and with equations 3 (weight x PAL) and 4 (FFM) (Table 3). Only estimations based on equations 1 (weight) and 2 (weight x PAL) had a high correlation with measured TEE. The agreement (based on the intraclass correlation coefficient) of the measured TEE with the TEE estimated by Ainsworth's MET, and FAO/WHO - PAL was low, but moderate associations were observed with the rest of the methods and the developed equations. Equations 1 (weight) and 2 (weight and age) had the highest agreement.

Of the factorial methods, the least accurate (considering R<sup>2</sup> and SEE) was that of Ainsworth's MET, and the most accurate was the IOM method. The FAO/WHO-PAL method had low TEE predictive capacity (R<sup>2</sup> ≤ 40.0%). Of the exist-

ing methods, the intercept (a) differed from the origin for the Ainsworth's MET, Mifflin equations and empirical equations. In all cases, the intercept (a) was positive. Of the developed equations, the accuracy was greater, and the estimation error was lower with equation 2 (weight and age), followed by equation 1 (weight) (R<sup>2</sup> 50.0%). The intercept did not differ from the origin for any of the equations developed in this study.

Based on the values of AIC and R<sup>2</sup>, the optimal model was that of equation 2 (weight and age), followed by equation 1 (weight). The difference in AIC of equation 2 (weight and age) compared to those of all existing methods was greater than 10 (14.4 to 30.2), while it was 7.6 for equation 1 (weight) and greater than 10 for equations 3 (weight x PAL) and 4 (FFM).

Differences between measured and estimated TEE from all methods showed a symmetric distribution ( $p > 0.050$  for the Shapiro Wilks test) (figure 1). The IOM had the lowest average systematic error (-147.63 kcal/d, Figure 1A). Empirical equations tend to underestimate TEE (Figure 1.B). The IOM and equation 2 tend to overestimate TEE at low TEE, but with TEE of 2500 or higher they get closer to the equality line (Figures 1.A and 1.C).

**Table 3.** Intraclass correlation coefficients and linear regression models between the measured total energy expenditure (TEE) and the predicted TEE in the validation sample (n = 43)

	$\bar{X}$	S	Coefficients		Regression models <sup>(a)</sup>				AIC
			$r_p$	$r_{ic}$	R <sup>2</sup> (%)	SEE	$\alpha$	$\beta$	
Measured TEE	2229.1	577.0							
TEE predicted with existing methods									
FAO/WHO	2110.1	471.5	0.61***	0.59***	37.5	461.6	647.4	0.75***	651.6
IOM	2376.7	480.4	0.66***	0.62***	43.1	440.6	355.3	0.79***	647.6
Ainsworth	2199.9	608.6	0.48***	0.49***	22.9	512.6	1230.2***	0.45**	660.6
FAO/WHO-PAL <sup>(b)</sup>	2832.4	645.2	0.63*	0.32***	39.8	453.2	631.9	0.56***	650.0
Mifflin x PAL <sup>(c)</sup>	2534.1	617.2	0.64***	0.54***	40.5	450.5	721.4*	0.59***	649.5
Empirical equations	1983.8	543.9	0.64*	0.57***	41.1	448.1	879.5**	0.68***	649.0
Developed equations									
Equation 1 (weight)	2490.8	565.9	0.72***	0.64***	51.3	407.4	409.6	0.73***	640.8
Equation 2 (weight and age)	2491.9	591.3	0.77***	0.69***	59.2	372.8	357.5	0.75***	633.2
Equation 3 (weight x PAL)	2480.3	526.4	0.68***	0.60***	46.5	427.1	375.1	0.75***	644.9
Equation 4 (FFM)	2479.1	527.4	0.68***	0.60***	46.4	427.6	381.8	0.74***	645.0

Measured TEE considered as a dependent variable and the estimated TEE by prediction equations as independent variables. <sup>(a)</sup> Physical activity level values of FAO/WHO; <sup>(b)</sup> Physical activity levels of Johansson & Westertep; <sup>(c)</sup> Physical activity level values proposed by the Academy of Nutrition and Dietetics. Abbreviations:  $\bar{X}$ , mean; S, standard deviation;  $r_p$ ; Pearson's correlation coefficient;  $r_{ic}$ ; intraclass correlation coefficient; IC, Akaike's information criterion; PAL, physical activity level; FFM, fat-free mass. \*  $p < 0.050$ ; \*\*  $p < 0.010$ ; \*\*\*  $p < 0.001$ .

## DISCUSSION

In this study, we developed a TEE prediction equation that requires the following information: sex, body weight, age and assessment of PAL based on two questions. In addition, we observed that factorial methods, Mifflin's equations, and empirical equations had low accuracy in estimating TEE.

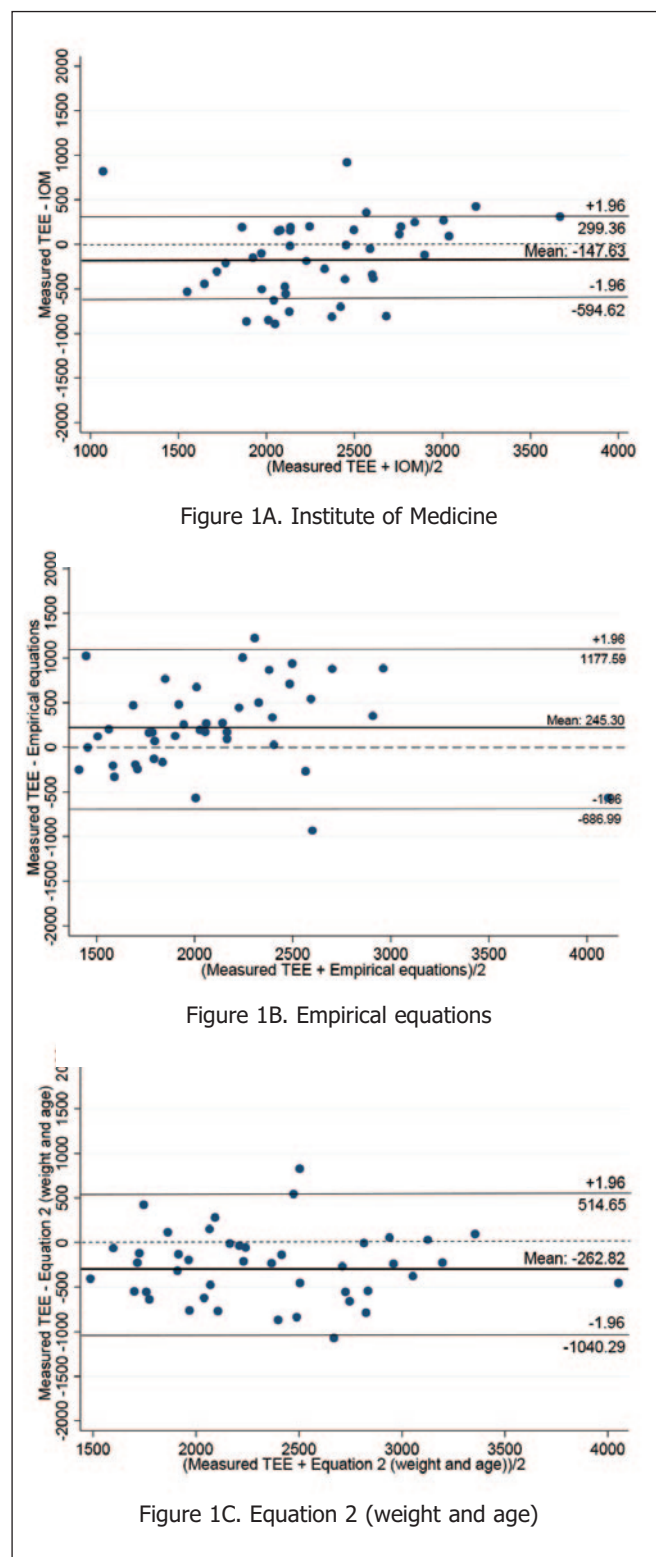
In the Mexican adults of our sample, it was observed that the three factorial methods underestimated TEE because the intercept was positive, although in two cases there were no differences with the origin (FAO/WHO and IOM); with the Ainsworth's MET, there was clearly systematic underestimation of the TEE. In adults, the FAO/WHO factorial method tends to both underestimate<sup>26</sup> and overestimate<sup>27</sup> TEE. The differences between measured TEE and estimated TEE may be due to the evaluation methods used, difficulties of participants in reporting the time allocated to each activity or its intensity, and misclassification of the level of physical activity.

Methods based on PAL values (FAO/WHO and Mifflin) and empirical equations are simple and frequently used in the

clinical practice; however, there is scarce data about their accuracy. Our results show that they had modest agreement and accuracy. In addition, practitioners should be aware that these tools tend to systematically over- or underestimate TEE.

The main limitation of this study is that the best methods to evaluate TEE (i.e., doubly labelled water or direct calorimetry) were not used. Rather, we used the HRFLEX method. Minute-to-minute heart rate monitoring (using the HRFLEX method) is a feasible technique to assess TEE in field studies that allows activity patterns and the intensity of the physical exertion that is carried out to be captured<sup>28</sup>. When comparing the TEE estimated by the HRFLEX with that measured using double-labelled water, an average difference of 2.0% was observed, with correlations between both methods  $> 0.95$ <sup>19</sup>. When compared with the TEE measured by calorimetry, HRFLEX exhibited a high to excellent correlation ( $r$  from 0.87 to 0.94<sup>29</sup>) and slightly underestimated TEE (1.2%)<sup>29</sup>. Another limitation is that we used a small sample size, which could produce imprecise estimations.

**Figure 1.** Bland Altman plots to evaluate agreement between measured and estimated total energy expenditure



Limits of agreement  $\pm 1.96$  standard deviations (solid lines) of the mean of the differences (solid bold line) between measured and estimated total energy expenditure. Dotted line on the 0 represents zero or null differences between methods.

## CONCLUSIONS

Considering that the previous methods used to estimate TEE do not provide the best results and are time consuming, the objective of the present study was to propose a TEE prediction equation based on anthropometric measurements and two simple questions related to physical activity. In comparison with the factorial methods and empirical equations, the developed equation is simpler and more practical to estimate the TEE of Mexican adults. Although the developed equation is not perfect, it had the highest predictive capacity. We suggest that our equation can be used for clinical practice with caution since we did not obtain exact results applied to specific individuals; rather, it is a general orientation that professionals can use to provide nutrition counselling.

## REFERENCES

1. American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines OEP, 2013. Executive summary: Guidelines (2013) for the management of overweight and obesity in adults. *Obesity*. 2014;22 Suppl 2:S5-39.
2. Academy of Nutrition and Dietetics (2015) Adult Weight Management: Executive Summary of Recommendations (2014). [Available from: <https://www.andeal.org/vault/pq130.pdf>]
3. Pinheiro Volp AC, Esteves de Oliveira FC, Duarte Moreira Alves R, Esteves EA, Bressan J. Energy expenditure: components and evaluation methods. *Nutr Hosp*. 2011;26(3):430-40.
4. Chung N, Park MY, Kim J, Park HY, Hwang H, Lee CH, et al. Non-exercise activity thermogenesis (NEAT): a component of total daily energy expenditure. *J Exerc Nutr & Biochemistry*. 2018;22(2):23-30.
5. Melby C, Paris HL, Foright R. Chapter 10. Energy balance. In: Karpinski C, Rosenbloom CA, eds. *Sports nutrition. A handbook for professionals. Sports, cardiovascular, and wellness nutrition dietetics practice group*. Chicago, IL: Academy of Nutrition and Dietetics; 2017:191-217.
6. Redondo RB. Gasto energético en reposo. Métodos de evaluación y aplicaciones. *Rev Esp Nutr Comunitaria*. 2015;21(1):243-251.
7. Hasson RE, Howe CA, Jones BL, Freedson PS. Accuracy of four resting metabolic rate prediction equations: effects of sex, body mass index, age, and race/ethnicity. *J Sci Med Sport*. 2011; 14(4):344-351.
8. Orozco-Ruiz X, Pichardo`-Ontiveros E, Tovar AR, Torres N, Medina-Vera I, Prinelli F, et al. Development and validation of new predictive equation for resting energy expenditure in adults with overweight and obesity. *Clin Nutr*. 2018;37(6 Pt A):2198-205.
9. Mifflin MD, St Jeor ST, Hill LA, Scott BJ, Daugherty SA, Koh YO. A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals. *Am J Clin Nutr*. 1990;51(2):241-247.
10. Food and Agriculture Organization. *Human energy requirements*. Rome, Italy: FAO/WHO/UNU; 2001.

11. Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes. Washington, DC: The National Academies Press; 2005.
12. Harris JA, Benedict FG. A biometric study of human basal metabolism. *PNAS*. 1918;4(12):370-373.
13. Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, et al. 2011 Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43(8):1575-1581.
14. Haneda M, Noda M, Origasa H, Noto H, Yabe D, Fujita Y, et al. Japanese Clinical Practice Guideline for Diabetes 2016. *J Diabetes Investig*. 2018.
15. Algina J, Moulder BC, Moser BK. Sample Size Requirements for Accurate Estimation of Squared Semi-Partial Correlation Coefficients. *Multivariate Behav Res*. 2002;37(1):37-57.
16. Johansson G, Westerterp KR. Assessment of the physical activity level with two questions: validation with doubly labeled water. *Int J Obes*. 2005. 2008;32(6):1031-1033.
17. Compher C, Frankenfield D, Keim N, Roth-Yousey L. Best practice methods to apply to measurement of resting metabolic rate in adults: a systematic review. *J Am Diet Assoc*. 2006;106(6):881-903.
18. Weir JB. New methods for calculating metabolic rate with special reference to protein metabolism. *J Physiol*. 1949;109(1-2):1-9.
19. Livingstone MB, Prentice AM, Coward WA, et al. Simultaneous measurement of free-living energy expenditure by the doubly labeled water method and heart-rate monitoring. *Am J Clin Nutr*. 1990;52(1):59-65.
20. Fletcher GF, Ades PA, Kligfield P, et al. Exercise standards for testing and training: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2013;128(8):873-934.
21. Myers J, Forman DE, Balady GJ, et al. Supervision of exercise testing by nonphysicians: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2014;130(12):1014-1027.
22. Tanaka H, Monahan KD, Seals DR. Age-predicted maximal heart rate revisited. *J Am Coll Cardiol*. 2001;37(1):153-156.
23. Lohmann TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric Standardization Reference Manual. Champaign, IL: Human Kinetics Books; 1988.
24. Habicht J. Estandarización de métodos epidemiológicos cuantitativos sobre el terreno. *Bol Of Sanit Panam*. 1974;75(5):375-384.
25. Heymsfield SB, Harp JB, Rowell PN, Nguyen AM, Pietrobelli A. How much may I eat? Calorie estimates based upon energy expenditure prediction equations. *Obes Rev*. 2006;7(4):361-370.
26. Ocobock C. The allocation and interaction model: A new model for predicting total energy expenditure of highly active humans in natural environments. *Am J Human Biol*. 2016;28(3):372-380.
27. Leonard WR, Katzmarzyk PT, Stephen MA, Ross AG. Comparison of the heart rate-monitoring and factorial methods: assessment of energy expenditure in highland and coastal Ecuadoreans. *Am J Clin Nutr*. 1995;61(5):1146-1152.
27. Alfonso-Gonzalez G, Doucet E, Almeras N, Bouchard C, Tremblay A. Estimation of daily energy needs with the FAO/WHO/UNU 1985 procedures in adults: comparison to whole-body indirect calorimetry measurements. *Eur J Clin Nutr*. 2004;58(8):1125-1131.
28. Rennie KL, Hennings SJ, Mitchell J, Wareham NJ. Estimating energy expenditure by heart-rate monitoring without individual calibration. *Med Sci Sports Exerc*. 2001;33(6):939-945.
29. Ceesay SM, Prentice AM, Day KC, et al. The use of heart rate monitoring in the estimation of energy expenditure: a validation study using indirect whole-body calorimetry. *Br J Nutr*. 1989;61(2):175-186.



## Ingesta de micronutrientes en estudiantes universitarios ecuatorianos de enfermería

### Micronutrient intake in Ecuadorian university nursing students

Damaris HERNÁNDEZ GALLARDO<sup>1</sup>, Ricardo ARENCIBIA MORENO<sup>2</sup>, José José BOSQUES COTELO<sup>3</sup>, Giorver PÉREZ IRIBAR<sup>4</sup>, Carlos Rafael NUÑEZ PEÑA<sup>4</sup>

1 Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí. Ecuador.

2 Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Técnica de Manabí. Ecuador.

3 Facultad de Cultura Física. Universidad Máximo Gómez Báez, Ciego de Ávila, Cuba.

4 Facultad de Enfermería. Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí. Ecuador.

Recibido: 22/mayo/2021. Aceptado: 16/julio/2021.

#### RESUMEN

**Introducción.** El conocimiento de la ingesta de micronutrientes contribuye a la concepción de acciones para el soporte de la salud, en correspondencia se asume el siguiente objetivo: evaluar la ingesta de micronutrientes en estudiantes de enfermería de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador.

**Materiales y Métodos.** Se presenta una investigación observacional descriptiva de corte transversal sobre 633 estudiantes de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí. Se determinó la ingesta de micronutrientes mediante el consumo de alimentos, utilizando una encuesta por recordatorio de 24 horas, luego procesada con la aplicación Ceres+ y cálculo de la aportación de vitaminas y minerales. Se empleó como valores de referencias los propuestos por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. El procesamiento estadístico se realizó con la aplicación SPSS versión 23.

**Resultados.** El consumo de vitaminas muestra valores promedios similares o superiores a los utilizados de referencia para la B1, B2, B3, B6 y C, e inferiores en la E, A y B9. La disponibilidad de minerales declara al P y al Zn con carencia generalizada, no así el Ca y el Cu con necesidades cubiertas en mujeres. La disponibilidad de hierro es similar en hombres

y mujeres, sin embargo, dado una necesidad fisiológica mayores en estas últimas, muestra carencias para ellas.

**Conclusiones.** Las deficiencias en el consumo de vitaminas y minerales muestran la existencia de hambre oculta, condición de riesgo para el desarrollo de enfermedades no transmisibles de mantenerse por un largo período de tiempo.

#### PALABRAS CLAVES

Micronutrientes, vitaminas, minerales, hambre oculta, estudiantes universitarios, teoría del triage.

#### ABSTRACT

**Introduction.** The knowledge of the intake of micronutrients contributes to the conception of actions for the support of health, in correspondence the following objective is assumed: to evaluate the intake of micronutrients in nursing students of the Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador.

**Materials and methods.** A descriptive, cross-sectional observational research is presented on 633 students from the Universidad Laica "Eloy Alfaro" in Manabí. The micronutrient intake was determined through food consumption, using a 24-hour recall survey, then processed with the Ceres + application and calculation of the contribution of vitamins and minerals. The reference values were those proposed by the Spanish Agency for Food Safety and Nutrition. Statistical processing was performed with the SPSS version 23 application.

**Results.** The consumption of vitamins shows average values similar to or higher than those used as reference for

#### Correspondencia:

Ricardo Arencibia Moreno  
ricardo.arencibia@utm.edu.ec

B1, B2, B3, B6 and C, and lower in E, A and B9. The availability of minerals declares P and Zn with a generalized deficiency, but not Ca and Cu with needs covered in women. Iron availability is similar in men and women, however, given a greater physiological need in the latter, it shows deficiencies for them.

**Conclusions.** The deficiencies in the consumption of vitamins and minerals shows the existence of hidden hunger, a condition of risk for the development of non-communicable diseases to be maintained for a long period of time.

## KEYWORDS

Micronutrients, vitamins, minerals, hidden hunger, university students, triage theory.

## ABREVIATURAS

Vit: vitamina.

B1: tiamina.

B2: riboflavina.

B3: niacina.

B6: piridoxina.

B9: ácido fólico.

E: vitamina E.

A: vitamina A.

Ca: calcio.

P: fósforo.

Na: sodio.

K: potasio.

Fe: hierro.

Zn: zinc.

Cu: cobre.

PRI: ingesta de referencia de la población.

AI: ingestas adecuadas.

ULEAM: Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

## INTRODUCCIÓN

El modo de alimentación e ingesta alimentaria de estudiantes universitarios constituye una preocupación latente en Ecuador y en particular en la Universidad Laica Eloy de Manabí, donde un diagnóstico de los autores<sup>1</sup> sobre condición nutricional y hábitos alimentarios en 1038 universitarios de las licenciaturas en Enfermería y Educación, demostró la existencia de insuficiencias energético-alimentarias, doble carga de malnutrición y una calidad de la dieta poco saludable con

tendencias obesogénicas, trabajo en el cual no se reportó la ingesta de micronutrientes.

Al respecto, reportes previos desarrollados por Castillo-Velarde<sup>2</sup> y Hernández Gallardo et al<sup>3</sup>, muestran que la ingesta de vitaminas y minerales necesarias para cubrir las necesidades metabólicas son independientes del consumo energético nutrimental que aporte la dieta, siendo una regularidad el no constituir un objetivo dietético en la población común, más preocupada por las proteínas, lípidos y glúcidos y sus aportaciones energéticas sustanciales<sup>4</sup>, salvo recomendaciones de especialistas o ante la presencia de enfermedades crónicas.

Dada la importancia de la adecuada ingesta de micronutrientes, y su relación con la salud, se busca evaluar la ingesta nutritiva de micronutrientes en estudiantes de enfermería de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador

## MÉTODOS

Se presenta una investigación observacional descriptiva de corte transversal en estudiantes de enfermería de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí (ULEAM). Se adopta como población de estudio de modo intencional y no probabilístico a 633 adultos jóvenes, con una representatividad de 88% de la matrícula, distribuidos en 161 hombres y 472 mujeres con edad media 22,64±5,15 años, provenientes de Manta, Montecristi, Portoviejo y otras regiones aledañas a la Universidad, de ellos el 37% desarrollaban actividades laborales remuneradas en horario extra docente.

Se determinó la ingesta de micronutrientes según la ración diaria de alimentos con uso de encuesta por recordatorio de 24 horas, aplicada dos días entre semana y una de fin de semana, en modo alterno, según la metodología expuesta Vallejos Vildosa et al<sup>5</sup>, incluyó ilustraciones de raciones alimentarias, fotos de platos y unidades de medidas caseras, según la estandarización de recetas propuestas en el Ecuador por Ramírez-Luzuriaga et al<sup>6</sup> y como vía para homogenizar las respuestas de los estudiantes.

El procesamiento de la ingesta alimentaria se realizó con la aplicación informática Ceres+<sup>7</sup>, contextualizado mediante el uso de la tabla de composición de alimentos del Ecuador propuesta por Ramírez-Luzuriaga et al<sup>6</sup>, calculando los valores totales/día de aportación de vitaminas hidrosolubles como la C y el complejo B, en este último la tiamina (B1), niacina (B3), riboflavina (B2), piridoxina (B6) y ácido fólico (B9); las liposolubles E y A. En la cuantificación de la vitamina A se añade la contribución de retinol y de  $\beta$ -carotenos.

Los minerales asumidos en el estudio se dividieron en dos grupos: macroelementos y microelementos, siguiendo como criterio las necesidades orgánicas superiores a 100 mg o menores a la cifra citada en los sujetos. En el primero se encuentran el calcio (Ca), el fósforo (P), el sodio (Na) y el potasio (K), mientras que en el segundo el hierro (Fe), el zinc (Zn) y el cobre (Cu).

Se utilizaron como valores de referencias para la determinación de la adecuación de los micronutrientes, los datos expuestos por el Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre ingesta de referencia de la población (PRI) e ingestas adecuadas (AI)<sup>8</sup>, según el múltiplo del cociente entre la ingesta media de un nutriente y los valores de PRI o AI por 100, clasificando dicha adecuación en "baja adecuación o deficientes", si la ingesta es menor al 85%; "aceptable" si se encuentra en el rango de 85 a 120%; "en exceso" si es superior al límite superior del porcentaje anterior.

El procesamiento estadístico de los datos se realizó con la aplicación SPSS versión 23, declarando la media aritmética ( $\bar{X}$ ) y la desviación estándar (DE) en la forma  $\bar{X} \pm DE$ . Se determinó la normalidad estadística de los datos con la prueba de Kolmogorov-Smirnov comprobando una distribución no normal tanto para vitaminas como minerales, en consecuencia, se utilizó U de Mann Whitney (Z) ( $\alpha=0.05$ ) para contrastar los resultados entre hombres y mujeres.

Todos los participantes firmaron un consentimiento informado expresando su voluntad de intervenir como sujeto de investigación, dando cumplimiento a las normas establecidas en la Declaración de Helsinki acerca de investigaciones en seres humanos y de los lineamientos bioéticos establecidos por la ULEAM.

## RESULTADOS

El consumo de vitaminas se recoge en la Tabla I y muestra que las cantidades promedio de ingesta de la tiamina, niacina, riboflavina, piridoxina y vitamina C, son similares o exceden los valores utilizados de referencia. Las vitaminas E, A y B9, son inferiores a los recomendados, y con mayores deficiencias en hombres que en las mujeres. Por su parte, la distribución de los sujetos según la adecuación de la ingesta (Tabla II), muestra que la E agrupa la más elevada cantidad de individuos con deficiencia de consumo. Mientras que la vitamina C no incluye sujetos deficientes o adecuados, todos los estudiantes se ubican en valores de exceso. A lo anterior se agrega que de las vitaminas del complejo B, la niacina fue la menos categorizada como deficientes a nivel poblacional (3,3%) y la tiamina no se presenta deficientes en mujeres.

En relación a la disponibilidad de minerales (Tabla I) la media aritmética del fósforo y el zinc fue inferior al establecido como referente<sup>8</sup> en la población de estudio. Por su parte calcio y el cobre solo se encuentran cubiertos en las mujeres, pero no en los hombres, mientras que la disponibilidad de hierro es superior en estos últimos al de ellas, aunque sin diferencias estadísticas significativas entre ambos ( $Z_{Fe}=-1,01$ ;  $p_{valor}=0,31$ ).

La adecuación del consumo de minerales (Tabla II) calificó al hierro como el más afectado con un total de 392 sujetos en condición de deficiente, la mayoría mujeres (82,6 %), mien-

tras que los hombres las exceden en la categoría deficientes respecto al cobre (65,8%). El sodio es el mineral de mayor ingreso, sin sujetos deficientes, pero sí el 59% de los hombres y el 34,1% de las mujeres calificados como de consumo en exceso.

## DISCUSIÓN

La población de estudio presentó deficiencias en el consumo de micronutrientes, carencia descrita como hambre oculta<sup>9</sup> y factor de riesgo a la salud, por propiciar daños en la realización de las funciones metabólicas y del sistema inmunológico, sin excluir los perjuicios a las reservas factibles de almacenaje. Los efectos de tales deficiencias se encuentran ampliamente documentados<sup>10</sup>, incluso se presentan reportes coincidentes con los resultados obtenidos, tal es el caso de la disponibilidad dietaria de la vitamina A y del hierro, ambos entre los más afectados a nivel global, y sugiere que los sujetos en estudio no desarrollan una alimentación equilibrada, hecho que apoya resultados investigativos previos en estudiantes universitarios manabitas<sup>1</sup>.

Tal situación constituye una respuesta a los modelos de consumo impuestos en la sociedad, con una divulgación exacerbada de las propiedades nutricias, reales o ficticias, de los alimentos, que estimulan su adquisición a partir de una aceptación sensorial, facilidad de elaboración y economía, para propiciar una selección que excluye dadores de micronutrientes por excelencia<sup>4</sup>, favoreciendo estados carenciales, la modificación de la incorporación de nutrientes al metabolismo y prolongación del momento de saciedad<sup>3,11</sup>.

Los resultados obtenidos arrojaron diferencias significativas en la casi totalidad del consumo de las vitaminas y minerales por sexos, y muestra una polarización en el consumo alimentario no marcado por factores económicos, develando un riesgo latente al decremento del consumo de micronutrientes que sumado a un estilo de vida sedentario, declarado para estudiantes universitarios ecuatorianos de la región manabita<sup>1</sup>, agudiza la tendencia a una alimentación monótona y obesogénica.

Según la clasificación funcional de las vitaminas, las mayores carencias corresponden a las antioxidantes liposolubles A y E, además del ácido fólico, esta última interviniente en la síntesis de glóbulos rojos. Las primeras son integrantes de circuitos de defensa antioxidante de carácter no enzimáticos<sup>5</sup>, en acción sinérgica con el zinc, cofactor de las enzimas superóxido-dismutasa (SOD). Tal depresión incrementa la sensibilidad al desarrollo de estrés oxidativo, sin embargo, el exceso de consumo de la vitamina C puede tener un efecto mitigador de las carencias citadas.

Está demostrado que un consumo elevado de vitamina C es de gran valor fisiológico, por su versatilidad e interacción con otros micronutrientes. Por sí, interviene en la reducción de diversas sustancias, tanto compuestos intermedios deri-

**Tabla I.** Aporte de vitaminas y minerales según la ración diaria de alimentos. Se presentan valores de referencia, media ( $\bar{X}$ ), desviación estándar (DE) y contraste de hipótesis entre sexos.

Sexo	VITAMINAS	Estadígrafos	Valor de Referencia <sup>8</sup>	Contraste de Hipótesis U de Mann Whitney	
		$\bar{X} \pm DE$		Z	p_valor
VITAMINAS LIPOSOLUBLES					
Hombre	Vitamina E (mg/día)	5,50±5,20	13	-3,51	0,000**
Mujer		7,90±5,24	11		
TOTAL		7,06±5,34			
Hombre	Vit A (µg/día)	636,04±100,71	700	-1,232	0,218
Mujer		636,57±188,59	650		
TOTAL		636,38±163,03			
VITAMINAS HIDROSOLUBLES					
Hombre	Tiamina (B1) (mg/día)	1,24±0,33	1,1	-3,629	0,000**
Mujer		1,12±0,25	0,9		
TOTAL		1,16±0,29			
Hombre	Niacina (B3) (mg/día)	18,68±2,86	17,9	-2,039	0,041*
Mujer		18,01±2,67	14,4		
TOTAL		18,24±2,74			
Hombre	Riboflavina (B2) (mg/día)	1,59±1,01	1,6	-3,225	0,001***
Mujer		1,58±0,67	1,6		
TOTAL		1,58±0,82			
Hombre	Piridoxina (B6) (mg/día)	2,33±1,80	1,7	-1,20	0,23 <sup>ns</sup>
Mujer		2,73±1,86	1,6		
TOTAL		2,59±1,84			
Hombre	Ac. Fólico (B9) (µg/día)	284,64±35,05	330	-4,568	0,01**
Mujer		301,21±25,08	330		
TOTAL		295,39±29,97			
Hombre	Vitamina C (mg/día)	164,66±16,46	110	-4,06	0,01**
Mujer		160,22±16,20	95		
TOTAL		161,78±16,4			

 Significación estadística: (n/s)  $p > 0,05$ ; (\*)  $0,05 > p > 0,01$ ; (\*\*)  $0,01 > p > 0,001$ ; (\*\*\*)  $0,001 > p$ .

**Tabla I (continuación).** Aporte de vitaminas y minerales según la ración diaria de alimentos. Se presentan valores de referencia, media ( $\bar{X}$ ), desviación estándar (DE) y contraste de hipótesis entre sexos.

Sexo	VITAMINAS	Estadígrafos	Valor de Referencia <sup>8</sup>	Contraste de Hipótesis U de Mann Whitney	
		$\bar{X} \pm DE$		Z	p_valor
MACROELEMENTOS MINERALES					
Hombre	Calcio (mg)	711,59±192,32	900	-6,35	0,00**
Mujer		908,75±191,29	900		
TOTAL		839,57±213,28			
Hombre	Fósforo (mg)	673,66±199,91	700	-1,05	0,30 <sup>ns</sup>
Mujer		686,19±172,60	700		
TOTAL		681,80±182,40			
Hombre	Sodio (mg)	2417,60±419,27	2000	-3,18	0,00**
Mujer		2258,07±373,92	2000		
TOTAL		2314,05±397,09			
Hombre	Potasio (mg)	3695,68±418,55	3500	-3,16	0,00**
Mujer		3584,44±541,45	3500		
TOTAL		3623,46±503,81			
MICROELEMENTOS MINERALES					
Hombre	Hierro (mg)	11,48±1,75	11	-1,01	0,31 <sup>ns</sup>
Mujer		11,66±1,99	16		
TOTAL		11,60±1,91			
Hombre	Zinc (mg)	9,88±1,62	11,7	-1,79	0,07 <sup>ns</sup>
Mujer		9,57±1,31	9,3		
TOTAL		9,68±1,43			
Hombre	Cobre (mg)	1,5±0,73	1,6	-4,36	0,00**
Mujer		1,16±0,80	1,3		

Significación estadística: (n/s)  $p > 0,05$ ; (\*)  $0,05 > p > 0,01$ ; (\*\*)  $0,01 > p > 0,001$ ; (\*\*\*)  $0,001 > p$ .

vados de superóxidos y de sustancias nitrogenadas, como de la reducción del radical  $\alpha$ -tocoferoxil, con nueva formación de  $\alpha$ -tocopherol propiciando su absorción, acumulación y uso metabólico a nivel de membrana, por tanto, genera un efecto compensatorio ante las limitaciones de incorporación de la vitamina E<sup>2</sup>.

Además, la vitamina C tiene una notable participación en la transformación del hierro férrico a ferroso facilitando su absorción intestinal<sup>12</sup>, muy significativo para la población que se estudia, en particular las mujeres, con limitaciones en la adquisición de este microelemento. No obstante, no se debe obviar que si bien los excesos de consumo de la vitamina C, rara

**Tabla II.** Adecuación del consumo de vitaminas y minerales por la población de estudio. Valor porcentual (%) según las categorías de adecuación.

Categorías de adecuación	Masculino (161)			Femenino (472)			Total (633)		
	(D)	(A)	(E)	(D)	(A)	(E)	(D)	(A)	(E)
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
VITAMINAS LIPOSOLUBLES									
Vit E	69	10	21	47	23,3	30	56,2	19,9	27,4
Vit A	11	67	22	1	69,2	30	6,3	68,7	27,6
VITAMINAS HIDROSOLUBLES									
Tiamina	25	52	23	0	44,9	55	9,9	46,7	46,9
Niacina	6	83	11	2,8	41,5	56	3,3	52,1	44,3
Riboflavina	39	50	11	29,7	62	8	11,6	59,1	8,8
Piridoxina	18	55	27	17,8	36,6	45	8,8	41,3	40,6
Ac. Fólico	45	53	2	36,7	63,3	0	11,6	60,6	0,4
Vit C	0	0	100	0	0	100	0	0	100
MACROELEMENTOS MINERALES.									
Calcio	50,3	42,9	6,8	36,7	43,9	19,5	40,1	43,6	10,8
Fósforo	42,2	39,1	19,3	37,9	43,2	18,9	39	42,2	13,6
Sodio	0	41	59	0	65,9	34,1	0	59,6	40,44
Potasio	1,9	83,9	14,3	0	91,9	8,1	0,5	89,9	7,4
MICROELEMENTOS MINERALES									
Hierro	1,2	85,1	14,3	82,6	16,7	0,6	61,9	34,1	3,9
Zinc	54	42,9	3,1	6,6	79,4	14	18,6	70,1	7,3
Cobre	65,8	3,1	31,1	51,3	2,8	46	55	2,8	29,2

Categorías de adecuación: Deficiente (D); Adecuado (A) y Exceso (E).

vez ocasionan daños a la salud<sup>5</sup>, pueden actuar de modo similar a radicales libres, y en combinación con el hierro o cobre desarrollar propiedades pro oxidante, con aumento del estrés oxidativo y la aparición de inflamaciones ante lesiones mecánicas que en condiciones normales no tienen un significado particular<sup>3</sup>.

Otra de las carencias detectadas corresponde al ácido fólico (B9), situación declarada como la segunda deficiencia más importante a nivel mundial y factor causal de las anemias nutricionales, conjuntamente con la vitamina B12, aunque esta última se almacena en el hígado y su expresión patológica ca-

rencial tiene lugar de tres a seis años luego de una insuficiente incorporación, no obstante, si bien esta situación es preocupante para ambos sexos, representa una alerta significativa en mujeres por la relación de la B9 con la infertilidad femenina, la disminución de malformaciones fetales congénitas y deficiencias obstétricas en la gestación<sup>13</sup>.

De acuerdo a las deficiencias minerales declaradas, se detectan diferencias según sexo para el calcio y el cobre, mayores en hombres que en mujeres; mientras que las carencias del hierro (Fe) son superiores en estas últimas, único microelemento con valores de recomendación más altos en ellas res-

pecto a sus pares masculinos. Tales divergencias en la adquisición de los elementos minerales citados, así como del fósforo y zinc, están relacionadas a los hábitos alimentarios, de hecho, existen reportes de consumo alimentario para estudiantes universitarios de Manabí que muestran mayor uso de proteínas y embutidos en varones, siendo superados por las femeninas en el consumo de frutas, verduras, y en general vegetales, utilizando además una dieta más voluminosa y mayores frecuencias de consumo<sup>1</sup>.

Las deficiencias de micronutrientes detectadas en la presente investigación provienen de un auto reporte dietario y no consta la existencia de una sintomatología asociada a carencias de vitaminas o minerales, hecho que no es una excepción según otros estudios<sup>3,5</sup>, además, la disminución del ritmo metabólico por un pobre suministro de energía alimentaria y de nitrógeno, constituyen antecedentes a la aparición de signos específicos de deficiencias de los micronutrientes mencionados, aunque de manifestarse se eliminan con una suplementación o fortificación adecuada en un plazo corto de tiempo, no así con las deficiencias energéticas-proteicas y evidencia que el hambre oculta representa un riesgo invisible que conduce a daños funcionales a largo plazo si se mantiene durante períodos prolongados<sup>14</sup>.

Esta disparidad en las manifestaciones carenciales entre macro y micronutrientes pueden tener explicación en la teoría del triage expuesta por B.N. Ames<sup>14</sup>, quien afirma la existencia de mecanismos de protección de micronutrientes, de tal manera que la funcionalidad orgánica se apoya en un posible racionamiento de los mismos en condiciones de escasez, priorizando la adjudicación y retención de los mismos a proteínas asociadas a funciones de supervivencia y reproducción a corto plazo, limitando su disponibilidad para otras vinculadas a la protección ante enfermedades asociadas al envejecimiento, las que no ejercen su acción catalítica al carecer de estos co-factores. Tal es el caso de las que intervienen en los mecanismos de reparación del ADN, con incremento del riesgo de enfermedades crónicas a largo plazo<sup>15</sup>. El propio autor destaca que este tipo de inactivación metabólica acelera las disfunciones fisiológicas con aparición de enfermedades crónicas no transmisibles, incluyendo una declinación cognitiva, en consecuencia, el hambre oculta representa un riesgo invisible que conduce a daños funcionales si se mantiene por largo tiempo.

## CONCLUSIONES

La población de estudio presenta deficiencias en el consumo de vitaminas y minerales, con valores promedios de ingesta inferiores a los referentes para una nutrición sana, condición propia del hambre oculta según la adecuación de la aportación alimentaria de tales nutrientes, además de ser factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades.

## AGRADECIMIENTOS

Nuestro cordial agradecimiento a las autoridades y docentes de la carrera de enfermería de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, por su apoyo al desarrollo del trabajo de campo efectuado en los predios de la institución.

## BIBLIOGRAFÍA

- Hernández-Gallardo D, Arencibia-Moreno R, Linares-Girela D, Murillo-Plúa DC, Bosques-Cotelo, J.J, et al. Condición nutricional y hábitos alimentarios en estudiantes universitarios de Manabí, Ecuador. *Rev. esp. nutr. comunitaria* [Internet]. 2021 [Citado 2021 Mar 9]; 27(1): p. 13 Disponible en: [https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC\\_2021\\_1\\_03.\\_-20-0042.pdf](https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC_2021_1_03._-20-0042.pdf).
- Castillo-Velarde ER. Vitamina C en la salud y en la enfermedad. *Rev. Fac. Med. Hum* [Internet]. 2019 [Citado 2021 Abr 4]; 19(4): p. 95-100 doi: 10.25176/RFMH.v19i4.2351.
- Hernández Gallardo D, Arencibia Moreno R, Hidalgo Barreto TJ. Micronutrientes en la Ración Diaria de Alimentos de Futbolistas del equipo Manta FC, Sub 16, Ecuador. *Nutr.clín.diet.hosp* [Internet]. 2017 [Citado 2021 Mar 5]; 37(2): p. 152-156 Disponible en: <http://revista.nutricion.org/PDF/DAMARIS.pdf>.
- Martínez Sanz JM, Urdampilleta A, Micó L, Soriano JM. Aspectos psicológicos y sociológicos en la alimentación de los deportistas. *CPD* [Internet]. *Cuad. psicol. deporte* [Internet]. 2012 [Citado 2021 Mar 9]; 12(2): p. 39-48 Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1578-84232012000200005&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1578-84232012000200005&lng=es).
- Vallejos Vildoso PS, da Silva Pinho Junior J, Azevedo de Mattos A, Souza Rocha Gd, Girão Barroso S, Vilas Boas Huguenin G, et al. Análisis del perfil bioquímico y antropométrico, y de la ingesta de micronutrientes antioxidantes en pacientes con hipertensión arterial resistente. *Nutr. Hosp* [Internet]. 2020 [Citado 2021 Mar 9]; 37(6): p. 1209-1216 Disponible en: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.02962>.
- Ramírez-Luzuriaga MJ, Silva-Jaramillo KM, Belmont P, Freire WB. Tabla de composición de alimentos para Ecuador: Compilación del Equipo técnico de la ENSANUT-ECU 2012 Quito: Ministerio de Salud de Ecuador; 2014.
- Rodríguez Suárez A, Mustelier Ochoa H. Sistema Automatizado Ceres+ para la Evaluación del Consumo de Alimentos. *RCAN Rev Cubana Aliment Nutr* [Internet]. 2013 [Citado 2021 Mar 9]; 23(2): p. 208-220 Disponible en: [http://www.revicubalimentanut.sld.cu/Vol\\_23\\_2/Articulo\\_23\\_2\\_208\\_220.pdf](http://www.revicubalimentanut.sld.cu/Vol_23_2/Articulo_23_2_208_220.pdf).
- Comité Científico AESAN. (Grupo de Trabajo) Martínez Hernández JA, Cámara Hurtado M, Giner Pons RM, Fandos G, E, López García E, et al. Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre Ingestas Nutricionales de Referencia para la población española. *Rev. Com. Cient. AESAN* [Internet]. 2019 [Citado 2021 Mar 7]; 29: p. 43-68 Disponible en: [https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/publicaciones/revistas\\_comite\\_cientifico/comite\\_cientifico\\_29.pdf](https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/publicaciones/revistas_comite_cientifico/comite_cientifico_29.pdf).
- Bernaebu-Mestre J, Tormo-Santamaría M. La perspectiva histórica y el análisis crítico en el abordaje del desafío alimentario y social

- del hambre oculta. *An Venez Nutr* [Internet]. 2020 [Citado 2021 Abr 17]; 33(2): p. 149-153. Disponible en: [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/114881/1/Bernabeu-Mestre\\_Tormo-Santamaria\\_2020\\_AnVenezNutr.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/114881/1/Bernabeu-Mestre_Tormo-Santamaria_2020_AnVenezNutr.pdf).
10. Mollinedo Patzi MA, Carrillo Larico Katerin J. Absorción, excreción y metabolismo de las vitaminas hidrosolubles. *Rev. Act. Clin. Med* [Internet]. 2014 [Citado 2021 Mar 9]; 41: p. 1-5 Disponible en: [http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2304-37682014000200005&script=sci\\_arttext](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2304-37682014000200005&script=sci_arttext).
  11. Ochoa C, Muñoz Muñoz G. Hambre, Apetito y Sacidad. *RCAN Rev Cubana Aliment Nutr* [Internet]. 2014 [Citado 2021 Mar 9]; 24(2): p. 268-279 Disponible en: [http://www.revicultalimementa-nut.sld.cu/Vol\\_24\\_2/Articulo\\_24\\_2\\_268\\_279.pdf](http://www.revicultalimementa-nut.sld.cu/Vol_24_2/Articulo_24_2_268_279.pdf).
  12. Bastías M JM, Cepero B Y. La vitamina C como un eficaz micronutriente en la fortificación de alimentos. *Rev Chil Nutr* [Internet]. 2016 [Citado 2021 Abr 22]; 43(1): p. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182016000100012>.
  13. Marín-Castro MJ. Anemia Megaloblástica, generalidades y su relación con el déficit neurológico. *Arch Med (Manizales)* [Internet]. 2019 [Citado 2021 Mar 9]; 19(2): p. 420-8 Disponible en: <https://doi.org/10.30554/archmed.19.2.2776.2019>.
  14. Ames BN. Prevention of mutation, cancer, and other age-associated diseases by optimizing micronutrient intake. *J Nucleic Acids* [Internet]. 2010 [Citado 2021 mar 17];(2): p. 725071 Disponible en doi: 10.4061/2010/725071. PMID: 20936173; PMCID: PMC2945683.
  15. Ames BN. Optimal micronutrients delay mitochondrial decay and age-associated diseases. *Mech Ageing Dev* [Internet]. 2010 [Citado 2021 Mar 14]; 131(7-8): p. 473-9 doi:10.1016/j.mad.2010.04.005.



## Relación entre la caries dental y la adherencia a la dieta mediterránea en niños

### Relationship between dental caries and adherence to Mediterranean diet in a population of children

Laura MARQUES MARTÍNEZ, Esther GARCÍA MIRALLES y Carla BORRELL GARCÍA

Universidad Cardenal Herrera (CEU).

Recibido: 31/mayo/2021. Aceptado: 16/julio/2021.

#### RESUMEN

**Introducción:** La caries dental es una enfermedad infecciosa de origen multifactorial y representa un importante problema de salud a nivel mundial. El objetivo del presente estudio fue establecer la relación entre la caries dental y la adherencia a la dieta mediterránea mediante el cuestionario KIDMED en una muestra de niños de edades comprendidas entre 3 y 9 años.

**Métodos:** Se llevó a cabo un estudio transversal en una muestra de 268 niños valencianos. En primer lugar, se realizó el cuestionario KIDMED para determinar la adherencia a la dieta mediterránea del paciente. En segundo lugar, se realizó una exploración clínica de los dientes temporales empleando el índice cod y cos. Se realizó un análisis estadístico descriptivo e inferencial, este último empleando la prueba de Kruskal-Wallis.

**Resultados:** El 63,4% de la población estudiada presentaba caries, encontrando una media de cod de 0,234 y de cos de 0,098. El valor medio de índice KIDMED fue de 7,116 con unos valores que oscilaban entre -1 y 11. Se clasificó a los pacientes en alta adherencia a la dieta mediterránea (47,4%), adherencia media (47%) y baja adherencia a la dieta mediterránea (5,6%). Se observó una relación entre el índice cod y cos y una baja adherencia a la dieta mediterránea siendo estadísticamente significativa ( $p=0,000$ ).

**Conclusiones:** Se observó una asociación directa entre la caries dental en niños y la baja adherencia a la dieta mediterránea.

#### PALABRAS CLAVE

Caries dental, etiología, KIDMED, calidad de la dieta.

#### ABSTRACT

**Background:** Dental caries is a multifactorial infectious disease which represents an important health problem worldwide. The aim of the present study was to establish the relationship between dental caries and adherence to the Mediterranean diet through the KIDMED questionnaire in a population of 3-9 year old children.

**Methods:** A cross-sectional study was conducted in a population of 268 Valencian children aged 3 to 9. First of all, questionnaire KIDMED was filled out by every patient/caregiver to determine the adherence of every patient to the Mediterranean diet. Afterwards, a clinical exploration of the temporary teeth was carried out using dmf and dmfs indexes. Descriptive and inferential statistical analysis were performed using Kruskal-Wallis test.

**Results:** 63,4% of the studied population presented caries. The dmf and dmfs indexes obtained were 0,234 and 0,098 respectively. The mean value of the KIDMED index was 7,116 showing values from -1 to 11. Patients were classified as follows: High adherence to Mediterranean diet (47,4%), medium adherence (47%) and low adherence (5,6%). A statistically significant relationship was also found between dmf and dmfs indexes and a low adherence to the Mediterranean diet ( $p=0,000$ ).

#### Correspondencia:

Laura Marques Martínez  
lmarquesmartinez@gmail.com

**Conclusions:** A direct association was observed between dental caries in children and the low adherence to the Mediterranean diet.

## KEYWORDS

Dental caries, etiology, KIDMED, diet quality.

## INTRODUCCIÓN

La caries dental es una enfermedad infecciosa de origen microbiano, localizada en los tejidos duros dentarios, que se inicia con una desmineralización del esmalte por ácidos orgánicos producidos por bacterias orales específicas que metabolizan a los carbohidratos de la dieta<sup>1-3</sup>. La caries dental se considera una enfermedad multifactorial en la que interaccionan diversos factores: carbohidratos fermentables, bacterias cariogénicas orales, un diente susceptible, cantidad y componentes de la saliva, mala higiene bucal. Dichos factores en el tiempo contribuyen al inicio y progresión de la enfermedad<sup>2,4,5</sup>.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la caries dental sigue siendo un importante problema de salud en la mayoría de los países industrializados, afectando aproximadamente entre el 60 y el 90% de los niños en edad escolar<sup>2,6</sup>.

La caries dental, sobre todo en estadios más avanzados puede generar a nivel bucal dolor, inflamación, sangrado gingival y abscesos, que generan una pérdida dentaria y su posterior pérdida de espacio en el arco dentario. Además esta relacionado con algunas enfermedad sistémicas como problemas cardíacos, accidentes cerebrovasculares y enfermedades respiratorias, ya que pueden causar infecciones crónicas en el cuerpo<sup>1,2,4,5</sup>.

Es necesario destacar la importancia que tiene una adecuada alimentación, especialmente en las etapas tempranas de la vida. En las últimas décadas existe un consenso sobre la relación directa que existe entre una dieta inadecuada y sus efectos negativos sobre la salud y más concretamente sobre la salud oral<sup>7-9</sup>.

La dieta mediterránea es un patrón alimentario propio de la comida tradicional de los países del mediterráneo de mediados del siglo XX. Se considera un modelo de dieta saludable, caracterizada por limitar el consumo de carnes, incrementar los alimentos de origen vegetal como frutas, verduras, hortalizas, cereales como el trigo, la cebada, el centeno o la espelta y legumbres como las habas, los garbanzos, las alubias o las lentejas<sup>7,10-13</sup>. Además de usar el aceite de oliva virgen extra como principal fuente de grasa, proporcionando vitaminas y ácido oleico y linoleico necesarios para satisfacer los requerimientos metabólicos de las personas<sup>9,12,14,15</sup>.

Los hábitos alimentarios en los países mediterráneos han sufrido un rápido e importante deterioro, especialmente en las personas más jóvenes, como consecuencia de los cambios

socioculturales que inevitablemente afectan a las preferencias alimentarias<sup>8-10,15</sup>.

Hasta la década de los 60 la adherencia en España a la dieta mediterránea era modélica, sin embargo a partir de ese momento gracias a la globalización, el progreso y la evolución de la industria agroalimentaria se ha generado el abandono de la dieta mediterránea<sup>8,11</sup>.

El deterioro del patrón alimentario y la disminución de la adherencia a la dieta mediterránea suponen un riesgo importante para niños y adolescentes, ya que necesitan una alimentación saludable que asegure un crecimiento y desarrollo óptimos. Además es un momento de afianzamiento de los estilos de vida y condiciona los buenos hábitos a lo largo de toda la vida<sup>8,10,11</sup>.

La presente investigación tuvo como objetivo establecer la relación entre la caries dental y la adherencia a la dieta mediterránea mediante el cuestionario KIDMED en una muestra de 268 niños de edades comprendidas entre 3 y 9 años.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para ello se diseñó el presente estudio transversal, descriptivo y correlacional que fue realizado cumpliendo la normativa STROBE para estudios transversales y aprobado por el Comité de Investigación Ética de la Universidad CEU Cardenal Herrera, Valencia, España (CEI20/066).

La selección de la muestra se llevó a cabo mediante un muestreo aleatorio simple mediante el programa Epidat 4, seleccionando al azar a 268 pacientes del total de pacientes que acudieron a una clínica odontológica durante los años 2019 y 2020. Los criterios de inclusión establecidos para el estudio fueron: tener cumplidos los 3 años y no haber cumplido los 10 años, que los padres/tutores hubiesen firmado el consentimiento informado y cumplimentado correctamente y completamente el cuestionario del estudio.

Los criterios de exclusión por su parte fueron: no haber firmado el consentimiento informado, no haber rellenado correctamente y completamente el cuestionario, presentar discapacidades físicas, psíquicas o sensoriales que impidieran la realización de la exploración clínica, ser portadores de aparatos de ortodoncia o mantenedores de espacio, presentar cualquier defecto de esmalte tanto de origen genético como ambiental y presentar fracturas dentarias.

Para el cálculo del tamaño muestral se utilizó la fórmula para la estimación descriptiva de una sola proporción con un intervalo de confianza del 95% y una precisión del 3%, concluyendo que se necesitaría un tamaño de muestra de 203 pacientes. Se tomó como referencia el valor 270 para prever posibles pérdidas a lo largo del estudio.

De manera previa al inicio del estudio, se ensayó la protocolización del estudio en 25 pacientes. Los resultados obteni-

dos en estos pacientes no fueron incluidos en la base de datos. Este ensayo permitió la calibración de la investigadora principal para el diagnóstico clínico de las lesiones careosas. En los exámenes de calibración se obtuvo un valor Kappa intraexaminador de 0,95.

Todos los individuos de la muestra fueron incluidos en el estudio cuando acudieron a una clínica odontológica de Valencia para recibir tratamiento odontopediátrico. Durante la primera visita, se comprobó la pertinencia de la selección del paciente, entregó al padre, madre o tutor responsable del menor una breve descripción por escrito del estudio, su objetivo y la razón de selección del menor, acompañado de un consentimiento informado y el cuestionario KIDMED.

El cuestionario KIDMED desarrollado por Serra-Majem et al.<sup>17,18</sup> es un instrumento de puntuación sencillo utilizado en niños y jóvenes para conocer su adherencia a la dieta mediterránea<sup>7</sup>. Consiste en un cuestionario de 16 preguntas acerca del consumo de frutas y zumos, verduras, pescados, legumbres, pasta o arroz, y lácteos. Además también valora el consumo de comida rápida, bollería industrial y sobre el hábito de desayunar. Las respuestas deben contestarse con sí o no y se valoran con un punto positivo (+1) si se acercan al modelo de dieta y con un punto negativo (-1) si se alejan. La valoración numérica oscila entre 0 (mínima adherencia) y 12 (máxima adherencia), con los siguientes rangos: puntuación 8 dieta óptima (alta adherencia al patrón mediterráneo); puntuación 4-7 necesidad de mejorar (adherencia media) y puntuación  $\leq 3$  dieta de muy baja calidad (adherencia baja).

Una vez firmado el consentimiento y cumplimentado el cuestionario, la investigadora 1 realizó la exploración clínica al paciente empleando un espejo plano del N° 5 (Hu-Friedy, Rotterdam/Países Bajos) y una sonda periodontal de la OMS 11.5B (Hu-Friedy, Rotterdam/Países Bajos), registró en el odontograma los dientes temporales presentes en boca y se determinaron los índices cod y cos.

El índice cod es el número de dientes temporales careados y obturados dividido entre el número de dientes temporales presentes en boca. El índice cos es el número de superficies dentales temporales careadas y obturadas dividido entre el número de superficies de dientes temporales presentes en boca.

### Tratamiento estadístico de los datos

El análisis estadístico se realizó utilizando el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 15.0 utilizando para el análisis descriptivo el número de sujetos (n), los valores medios, la desviación típica (D.T.) y los valores mínimos y máximos. Las pruebas de normalidad se comprobaron mediante las pruebas de Kolmogorov-Smirnov, observando una muestra no normal. Para el análisis inferencial se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis para correlacionar el índice KIDMED con la frecuencia de caries, mediante los índices cod y cos. Se estableció un nivel de confianza del 95%.

## RESULTADOS

En este estudio participaron 268 niños, 128 (47,8%) niños y 140 (52,2%) niñas de edades comprendidas entre 3 y 9 años, con una media de edad de 88 meses (7 años y 4 meses).

Al realizar el análisis descriptivo se observó que el 63,4% de la población estudiada presentaba caries. La media de cod en los niños fue de 0,234 con valores que oscilan entre el 0 y el 1. Respecto al cos la media fue de 0,098 con valores que oscilan entre 0 y 0,9.

Al analizar el índice KIDMED se observó que el valor de la media fue de 7,116 con unos valores que oscilan entre -1 y 11. Siendo más frecuente el valor 8 (19,8%), seguido del valor 7 (16%). En la figura 1 podemos observar la distribución de la frecuencia del índice KIDMED.

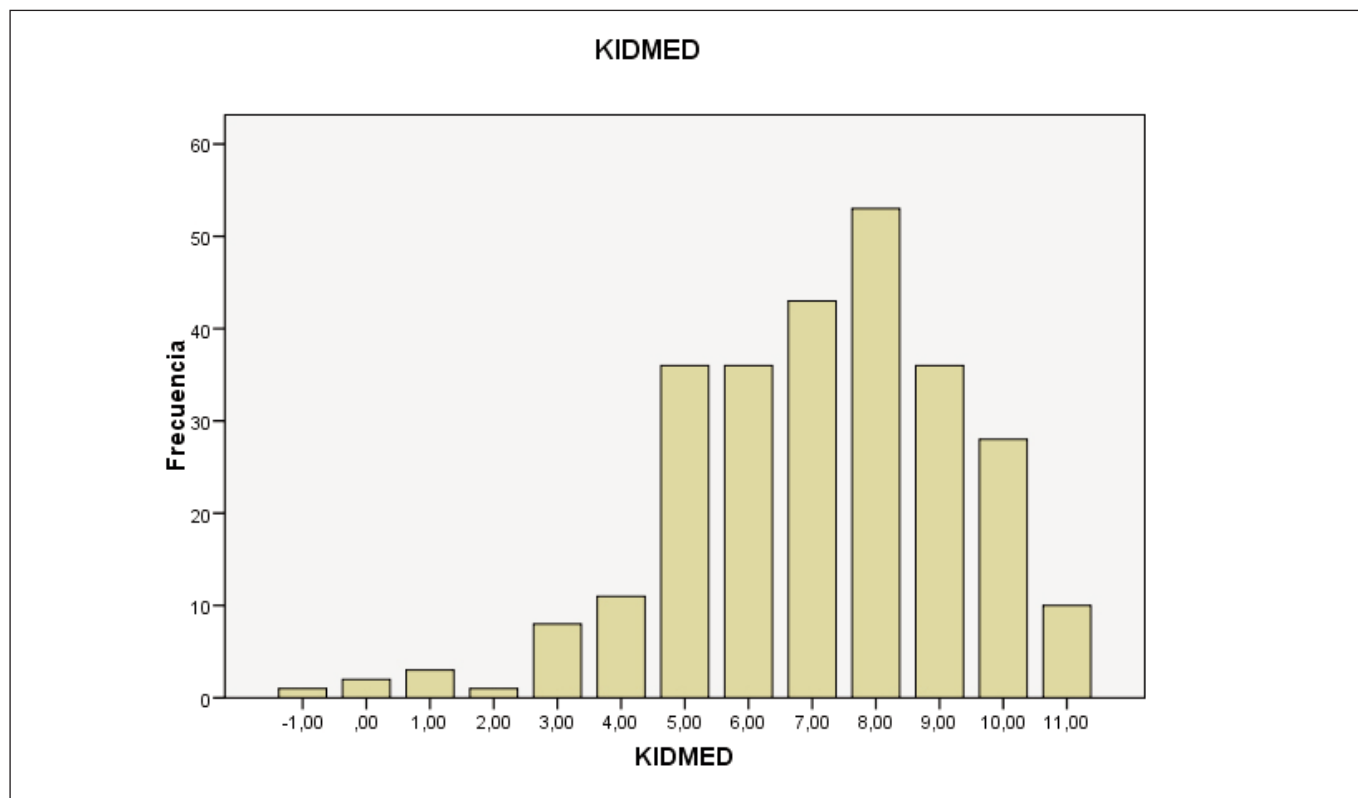
Al realizar el análisis de frecuencias de la adherencia a la dieta mediterránea a partir del índice KIDMED se observó, como muestra la figura 2, que la mayoría de los pacientes presentaban una adherencia a la dieta mediterránea alta (47,4%) y media (47%).

En el análisis inferencial de la muestra se observó, como se muestra en la tabla 1, que en el cod y cos el rango promedio fue mayor para el valor -1 del índice KIDMED, disminuyendo a medida que aumentaba el valor del índice KIDMED, lle-

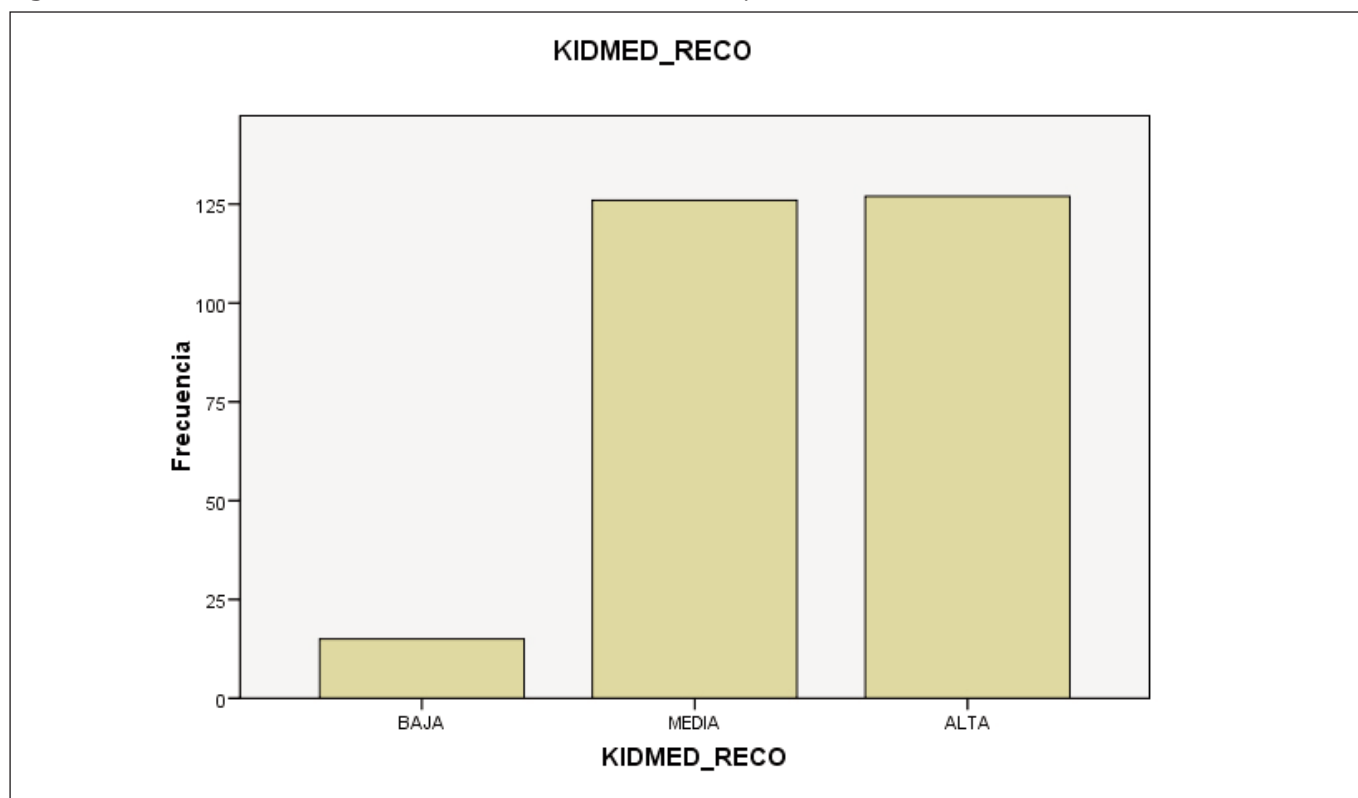
**Tabla 1.** Relación entre los índices cod y cos y el índice KIDMED

ÍNDICE KIDMED	RANGO PROMEDIO cod	RANGO PROMEDIO cos
-1	265,50	257,50
0	181,75	183,00
1	187,83	225,50
2	255,00	212,00
3	209,25	215,81
4	155,41	158,36
5	151,19	148,40
6	136,53	139,00
7	130,23	127,45
8	136,25	138,43
9	108,47	103,36
10	93,84	95,45
11	150,35	150,80

**Figura 1.** Distribución de la frecuencia de los valores del índice KIDMED en la población estudiada



**Figura 2.** Distribución de la adherencia a la dieta mediterránea en la población estudiada



gando al valor mínimo de promedio en el valor 11, siendo estos valores estadísticamente significativos ( $p=0,000$ )

Al analizar la relación entre el índice *cod* y *cos* y la adherencia a la dieta mediterránea se observó que el rango promedio fue mayor para los pacientes que presentaban una baja adherencia a la dieta mediterránea y menor para los pacientes que presentaban una alta adherencia a la dieta mediterránea, siendo estos valores estadísticamente significativos ( $p=0,000$ ).

## DISCUSIÓN

La caries dental es una enfermedad infecciosa que afecta a un gran número de niños, sobre todo en los países industrializados<sup>19-23</sup>. En el presente estudio se examinó la relación entre la calidad de la dieta y la caries dental en niños, observando una relación directa entre los pacientes con caries dental y su baja adherencia a la dieta mediterránea. Se sabe que el riesgo de caries aumenta con la edad porque la exposición a factores de riesgo cariogénicos, incluidos los alimentos, se prolonga en el tiempo<sup>18,24</sup>. En el presente estudio se observó que el 63,4% de los pacientes presentaban caries, encontrando una media en la frecuencia de *cod* en los niños de 0,234 con valores que oscilan entre el 0 y el 1. Respecto al *cos* la media en la frecuencia encontrada fue de 0,098 con valores que oscilan entre 0 y 0,9. Al analizar la incidencia de caries en el estudio de Younus y cols. y Utami la incidencia de caries fue mayor, observándola en el 87,61% y el 75,4% de la población estudiada. Estudios similares abalan estos resultados<sup>25,26</sup>.

Los resultados obtenidos a partir de la aplicación del cuestionario KIDMED sobre hábitos alimentarios revelan que el 47,7% y el 40% de los niños presentaba una alta y media adherencia a la dieta mediterránea, mientras que solo el 5,6% de los pacientes estudiados presentaba una adherencia baja. Resultados similares podemos observar en los estudios de Barja-Fernández y cols.<sup>8</sup> y Serra-Majem<sup>17</sup> donde observaron que entre el 3,2% y el 7% de los niños presentaban una adherencia baja y entre el 44% y el 49% presentaban una adherencia alta. Sin embargo, en los estudios de Carrillo y Ramírez-Vélez<sup>7</sup> y Baydermir<sup>27</sup> se observó un porcentaje superior en los pacientes con baja adherencia a la dieta mediterránea, siendo este de 14,4% y 42,7% respectivamente. Al estudiar la adherencia a la dieta mediterránea en los últimos 10 años se puede observar resultados dispares con valores que oscilan entre el 2,9 y el 46,8% en pacientes con baja adherencia y entre 4,3% y 48,5% en pacientes con alta adherencia a la dieta mediterránea, observando resultados más similares entre todos los estudios al analizar los pacientes con adherencia media a la dieta mediterránea<sup>14,28</sup>.

En el presente estudio, al relacionar la caries mediante los índices *cod* y *cos* con el índice KIDMED se observó una relación directamente proporcional entre la prevalencia de caries

y la poca adherencia a la dieta mediterránea, siendo estos valores estadísticamente significativos.

La relación entre la caries dental y la adherencia a la dieta mediterránea mediante el índice KIDMED no se ha estudiado en profundidad.

Por un lado es imprescindible analizar los alimentos individualmente por su alto potencial cariogénico como consecuencia de los azúcares presentes y su consistencia o por su bajo potencial cariogénico como consecuencia de su alto contenido mineral. Por otro lado es necesario realizar un estudio completo de la dieta para determinar su potencial de desarrollar la enfermedad dental<sup>29</sup>.

Además la caries dental es una enfermedad infecciosa considerada actualmente como una disbiosis causada por el consumo de azúcares y relacionada directamente con una deficiente higiene oral. Por ello es necesario educar a la sociedad y dedicar más esfuerzos en terapias preventivas, concienciando de la importancia de una dieta equilibrada y libre de azúcares, una higiene adecuada con pastas dentífricas fluoradas y revisiones periódicas al odontopediatra.

## CONCLUSIÓN

En el presente estudio se observó una asociación directa entre la caries dental en niños y la baja adherencia a la dieta mediterránea, determinando que la incidencia de caries era menor en los pacientes que presentaban una media o alta adherencia a la dieta mediterránea.

Podemos determinar que la infancia es un periodo muy especial en el que se adquieren hábitos dietéticos y bucales saludables, siendo esencial la adquisición de un patrón alimentario correcto para prevenir la enfermedad.

Es necesario realizar más estudios que correlacionen la dieta mediterránea y la caries dental en la infancia con el objetivo de desarrollar estrategias dietéticas para la prevención de la enfermedad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Urquhart O, Tampi MP, Pilcher L, Slayton RL, Araujo MWB, Fontana M, et al. Nonrestorative treatments for caries: systematic review and network meta-analysis. *J Dent Res*. 2019; 98(1):14-26
2. Utami U, Agustanti A, Rachmawati YL, Setiawati F, Yavuz Y, Cavalcanti AL, Maharani DA. Food consumption frequency and dental caries status among adolescents in Jakarta. *J Int Dent Med Res* 2020; 13:1054-58
3. Milgrom P, Riedy CA, Weinstein P, Tanner ACR, Manibusan L, Bruss J. Dental caries and its relationship to bacterial infection, hypoplasia, diet, and oral hygiene in 6 to 36 month old children. *Community Dent Oral Epidemiol* 2000; 28:295-306
4. Mount GJ. Defining, classifying and pacing incipient caries lesions in perspective. *Dent Clin North Am*. 2005; 49:701-23

5. Featherstone JD. The continuum of dental caries-evidence for a dynamic disease process. *J Dent Res.* 2004; 83:39-42
6. World Health Organization. 2018. Oral health [consultado el 11/11/2020] Disponible en: [http://www.who.int/oral\\_health/disease\\_burden/global/en](http://www.who.int/oral_health/disease_burden/global/en) .
7. Carrillo HA, Ramírez-Vélez R. Adherencia a la dieta mediterránea en una población escolar colombiana: evaluación de las propiedades psicométricas del cuestionario KIDMED. *Nutr Hosp* 2020;37(1):73-9
8. Barja-Fernández S, Pino M, Portela I, Leis R. Evaluación de los hábitos de alimentación y actividad física en escolares gallegos. *Nutr Hosp* 2020; 37(1): 93-100
9. Martínez-Lacoba R, Pardo-García I, Amo-Saus E, Escribano-Sotos F. Mediterranean diet and health outcomes: a systematic meta-review. *Eur J Public Health* 2018; 28:9955-61
10. Bonetti MA. Mediterranean diet and healthy lifestyle. *Actual Med* 2018; 103: 119-20
11. Troncooso C. Comidas tradicionales y alimentación saludable: el ejemplo de la dieta mediterránea. *Horiz Med* 2019; 19:72-7
12. González I. La dieta mediterránea como objeto patrimonial. *Quaderns* 2010;13:197-201
13. Cal M, García-Mayor R. Adherencia a la dieta mediterránea en una muestra de la población adulta del sur de Galicia. *Nutr Clín Diet Hosp* 2017; 37(3):95-7
14. Virga C, Aguzzi A. Efectos beneficiosos del aceite de oliva en la salud. *Acta odont Venez* 2013; 51: 42-3
15. Pérez L, Julián C, Garrido d, Rodríguez JA, Andrés R. Estado de peso y adherencia a la dieta mediterránea en niños de 6 a 9 años en el intervalo de 10 años. *Nutr. Clín Diet Hosp* 2021; 41(2):53-60
16. Garcia S, Herrera-Fernández N, Rodríguez C, Nissensohn M, Román-Viñas B, Serra-Majem L. KIDMED test; prevalence of low adherence to the Mediterranean diet in children and young; a systematic review. *Nutr Hosp* 2015; 32:2390-9
17. Serra-Majem L, Ribas L, Ngo J, et al. Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KIDMED, Mediterranean diet quality index in children and adolescents. *Public Health Nutr* 2004; 7: 931-935.
18. Serra-Majem L, Garcia-Closas R, Ribas L, et al. Food patterns of Spanish schoolchildren and adolescents: The enKid Study. *Public Health Nutr* 2001; 4: 1433-1438.
19. Crovetto R, Otxoa L, Martínez A, Fernández J, Escobar-Martínez A. Valoración del riesgo de caries infantil en un servicio hospitalario de urgencias. *Enferm Glob* 2016; 15:1-9
20. Al-Ansari A, Nazir M. Relationship between obesity and dental caries in Saudi male adolescents. *Int J Dent* 2020; 8811974 [consultado el 10/01/2021] Disponible en <https://www.hindawi.com/journals/ijd/2020/8811974/>
21. Marvenano S, Godos J, Platania A, Galvano F, Mistretta A, Grosso G. Mediterranean diet adherence in the Mediterranean healthy eating, aging and lifestyle (MEAL) study cohort. *Int J Food Sci Nutr* 2018; 69:100-7
22. Ling Z, Ying P, Hasan R, Ying S. Associations of nutritional status, sugar and second-hand smoke exposure with dental caries among 3 to 6 year old Malaysian pre-schoolers: a cross-sectional study. *BMC Oral Health* 2020;20:164-73
23. Inan E, Özsin C, Esra R, Büyüktuncer Z, Uzamis M, Güçiz B. Is diet quality associated with early childhood caries in preschool children? A descriptive study. *Turk J Pediatr* 2017; 59:537-47
24. Seijanto D, Bramantoro T, Anggraini ND, Maharani Ad, Angesti D, Hidayat DS, et al. The correlation analysis of dental caries, general health conditions and daily performance in children aged 2-5 years. *Dent J* 2020; 53:122.5
25. Cesário LM, Cesário EM, Tiemi L, Miori F, Puppini-Rontani RM, Jardim EG. Dental caries investigation in children controlled for an educative and preventive oral health programme. *Oral Health Prev Dent* 2020; 18:583-92
26. Reza M, Sayadizadeh M, Estabragh SR, Ghanndan K, Melk-Mohammadi MM. Dental caries status and its related factors in Iran: A meta-analysis. *J Dent Shiraz Univ Med Sci* 2020; 21: 158-76
27. Baydemir C, OÇzgun EG, Balci S. Evaluation of adherence to Mediterranean diet in medical students at kocaeli university, Turkey. *J Int Med Research* 2018; 46:1585-94
28. Stefan L, Prosoli R, Jurano D, Cule M, Milinovic I, Novak D, et al. The reliability of the Mediterranean diet quality index (KIDMED) questionnaire. *Nutrients* 2017; 9:419-28
29. Yazdani R, Mohebbi SZ, Fazli M, Peighoun M. Evaluation of protective factors in caries free preschool children: a case-control study. *BMC Oral Health* 2020; 20:177-88

## Influencia de la ingesta de ácidos grasos omega-3, en la evolución de la inflamación presente en la artritis reumatoide

### Influence of the intake of omega-3 fatty acids, in the evolution of the inflammation present in rheumatoid arthritis

Susana VIÑAS DIZ<sup>1</sup>, M<sup>a</sup> José LÓPEZ ARMADA<sup>2</sup>

*1 Departamento de Fisioterapia, Medicina y Ciencias Biomédicas. Universidad de A Coruña.*

*2 Grupo de Investigación en Envejecimiento e Inflamación, Instituto de Investigación Biomédica A Coruña (INIBIC).*

Recibido: 2/junio/2021. Aceptado: 30/julio/2021.

#### RESUMEN

**Introducción:** Debido a un mayor conocimiento de los mecanismos implicados en los procesos inflamatorios, en la actualidad en el ámbito de la artritis reumatoide hay un gran interés por conocer si el estilo de vida (dieta, y/o ejercicio físico) influye en el desarrollo de la enfermedad, ya que hay indicios de que la nutrición puede jugar un papel importante en la predisposición y/o resolución del proceso inflamatorio en dicha patología.

#### Objetivos:

- Describir los efectos de los ácidos grasos omega-3 sobre la sintomatología presente en los pacientes con artritis reumatoide. Analizaremos si es posible influir sobre la inflamación, sólo suplementando con omega-3, o es necesario llevar a cabo otras acciones dietéticas.
- Identificar cuáles son las variables de estudio más estudiadas/registradas cuando se suplementa con omega-3.
- Identificar cuáles son las dosis de omega-3 más utilizadas, así como de dónde proceden los ácidos grasos que se suplementan.

**Material y métodos:** Se ha realizado una búsqueda bibliográfica en 6 bases de datos (Cochrane Library, Pubmed, Scopus, Web of Science (Wos), CINAHL, y SPORTDiscus), en diciembre-enero de 2021. Los términos de búsqueda han sido: "arthritis rheumatoid o rheumatoid arthritis" y "fatty acids omega 3 o omega 3 fatty acids". Se ha restringido la búsqueda a meta-análisis, revisión sistemática, revisiones, ensayo clínico, ensayo clínico controlado y/o aleatorizado. Estudios publicados en los últimos 5 años (2015-2020) realizados en humanos, y publicados en inglés o español.

**Resultados:** Fueron obtenidos inicialmente 240 resultados. Se eliminaron 70 artículos por estar duplicados, y 120 artículos por no cumplir con los criterios de inclusión. Fueron leídos 50 artículos a texto completo, de los cuales finalmente fueron seleccionados 30 artículos.

**Discusión/conclusiones:** En la artritis reumatoide, los ácidos grasos omega-3 suplementados han demostrado tener efectos beneficiosos sobre parámetros clínicos de la enfermedad: disminución del número de articulaciones dolorosas y tumefactas, mejoras en la rigidez matinal, en la fuerza de prensión, en la evaluación global de la enfermedad valorada por el médico, y reducción del uso de AINEs y otros fármacos.

#### PALABRAS CLAVE

Artritis reumatoide, inflamación, ácidos grasos poliinsaturados, ácido graso omega-3, ácido graso omega-6.

#### Correspondencia:

Susana Viñas Diz  
suvidiz@udc.es

## ABSTRACT

**Introduction:** Due to a greater knowledge of the mechanisms involved in inflammatory processes, currently in the field of rheumatoid arthritis (RA) there is a great interest in knowing if the lifestyle (diet, and / or physical exercise) influences the development of the disease, since there are indications that nutrition may play an important role in the predisposition and / or resolution of the inflammatory process in said pathology.

### Objectives:

- Explain the effects of omega-3 fatty acids on the symptoms present in patients with RA. We will analyze whether it is possible to influence inflammation, only by supplementing with omega-3, or it is necessary to carry out other dietary actions
- Identify which are the most studied study variables when supplementing with omega-3.
- Identify which are the most used omega-3 doses, as well as where the fatty acids that are supplemented come from.

**Methods:** A bibliographic search was carried out in 6 databases (Cochrane Library, Pubmed, Scopus, Web of Science (Wos), CINAHL, and SPORTDiscus), in December-January 2021. The search terms were: "arthritis rheumatoid or rheumatoid arthritis "and" fatty acids omega 3 or omega 3 fatty acids ". The search has been restricted to meta-analysis, systematic review, reviews, clinical trial, controlled and / or randomized clinical trial. Studies published in the last 5 years (2015-2020) carried out in humans, and published in English or Spanish.

**Results:** 240 results were initially obtained. 70 articles were eliminated for being duplicates, and 120 articles for not meeting the inclusion criteria. 50 full-text articles were read, of which 30 articles were finally selected.

**Discussion / conclusions:** In RA, supplemented omega-3 have been shown to have beneficial effects on clinical parameters of the disease: decrease in the number of painful and swollen joints, improvements in morning stiffness, in grip strength, in the evaluation overall of the disease assessed by the doctor, and reduction of the use of AINEs and other drugs.

## KEYWORDS

Rheumatoid arthritis, inflammation, polyunsaturated fatty acids, omega-3 fatty acid, omega-6 fatty acid.

## ABREVIATURAS

AA: ácido araquidónico.

AINEs: Antiinflamatorios no esteroideos.

AL: ácido linoleico.

ALA: ácido linolénico.

AR: Artritis reumatoide.

AGP: Ácidos grasos poliinsaturados.

DAS-28: Índice de la actividad de la enfermedad.

DHA: ácido docosahexaenoico.

ECA: Ensayo clínico aleatorizado.

ECC: Ensayo clínico controlado.

EPA: ácido eicosapentaenoico.

EVA: Escala visual analógica.

FAO: Organización de naciones unidas para la alimentación y agricultura.

FARMES: Fármacos modificadores de la enfermedad.

IL-1: Interleuquina 1.

IL-6: Interleuquina 6.

IL-8: Interleuquina 8.

OMS: Organización mundial de la salud.

TNF- $\alpha$ : Factor de necrosis tumoral-  $\alpha$ .

VSG: Velocidad de sedimentación globular.

## INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La artritis reumatoide (AR) es una enfermedad inflamatoria, autoinmune, sistémica, cuya prevalencia a nivel mundial es de un 1%, y una incidencia estimada entre 20-25 casos/100.000 habitantes en el Norte de América y en Europa<sup>1</sup>. Es más frecuente en mujeres, manifestándose entre los 30-50 años<sup>2</sup>. Se caracteriza por presencia de inflamación en la membrana sinovial de las articulaciones, en la cual el tejido conjuntivo prolifera (pannus), invadiendo y erosionando el cartílago y el hueso de las articulaciones. Su evolución es crónica, pudiendo llegar a provocar destrucción, deformidad, e incapacidad de las articulaciones afectadas, así como generar la aparición de enfermedad cardiovascular prematura, la cual es un factor importante de morbilidad y mortalidad en estos pacientes<sup>2</sup>. La etiología de la AR es desconocida, y en ella influyen tanto factores genéticos (representan el 40% del riesgo de desarrollar la enfermedad) como factores ambientales (representan el 60% del riesgo de desarrollar la enfermedad)<sup>3</sup>. La incidencia y prevalencia de las enfermedades crónico-degenerativas, y entre ellas las enfermedades reumáticas, ha aumentado en estos últimos años. En el desarrollo de estas enfermedades casi siempre podemos encontrar de base un componente inflamatorio, siendo la "inflamación" un mecanismo fisiológico que en la AR está exacerbado y forma parte de la fisiopatología de la enfermedad<sup>4,5,6</sup>. Debido al incremento de las enfermedades reumáticas y a un mayor co-



nocimiento de los mecanismos implicados en los procesos inflamatorios, en la actualidad en el ámbito de la AR hay un gran interés por conocer si el estilo de vida (dieta, y/o ejercicio físico) influye en el desarrollo de la enfermedad. Son varias las publicaciones que han demostrado que hay determinados componentes dietéticos (nutrientes) que pueden influir en la inflamación presente en la AR, e incluso prevenir el desarrollo de la enfermedad. Este hallazgo sienta las bases para pensar que la nutrición puede jugar un papel importante en la predisposición y/o resolución del proceso inflamatorio en dicha enfermedad<sup>7-10</sup>, así como también puede ser utilizada para mejorar el cuadro clínico y la calidad de vida de los pacientes que la padecen<sup>11-17</sup>. En esta revisión nos planteamos como objetivos:

- Analizar y sintetizar la información publicada sobre cómo la nutrición y especialmente los ácidos grasos poliinsaturados (AGP) omega-3 influyen en el proceso inflamatorio presente en la AR, así como describir los efectos de los AGP omega-3 sobre la sintomatología presente en estos pacientes. Analizaremos si es posible influir sobre la inflamación, sólo suplementando con AGP omega-3, o es necesario llevar a cabo otras acciones dietéticas.
- Identificar cuáles son las variables de estudio más analizadas/registradas en pacientes con AR cuando se suplementa con omega-3, así como identificar cuáles son los instrumentos de medida utilizados para cuantificar las mejoras.
- Describir cuáles son las dosis de suplementación de omega-3 más utilizadas, necesarias para conseguir mejoras en la sintomatología presente en la AR.
- Identificar de dónde proceden los ácidos grasos omega-3 que se suplementan en la AR, así como estos son suministrados.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se ha realizado una búsqueda bibliográfica en 6 bases de datos (Cochrane Library, Pubmed, Scopus, Web of Science (Wos), CINAHL, y SPORTDiscus), en los meses de diciembre-enero de 2021. Los términos de búsqueda utilizados se han ido adaptando al lenguaje documental de cada base de datos, de forma general los términos utilizados han sido: "arthritis rheumatoid o rheumatoid arthritis" y "fatty acids omega 3 o omega 3 fatty acids". Se han definido como criterios de inclusión de esta búsqueda: que el tipo de publicación sea meta-análisis, revisión sistemática, revisiones, ensayo clínico, ensayo clínico controlado y/o aleatorizado (ECC y/o ECA). Estudios publicados en los últimos 5 años (2015-2020), realizados en humanos, y publicados en inglés o español. Estudios en los que se utilicen AGP omega-3 suplementados en pacientes con AR, como única terapia y/o en combinación con otras terapias, con el objetivo de analizar el efecto de los mismos sobre la sintomatología presente en dichos pacientes,

sea el efecto de los AGP omega-3 beneficioso o no en dicha sintomatología.

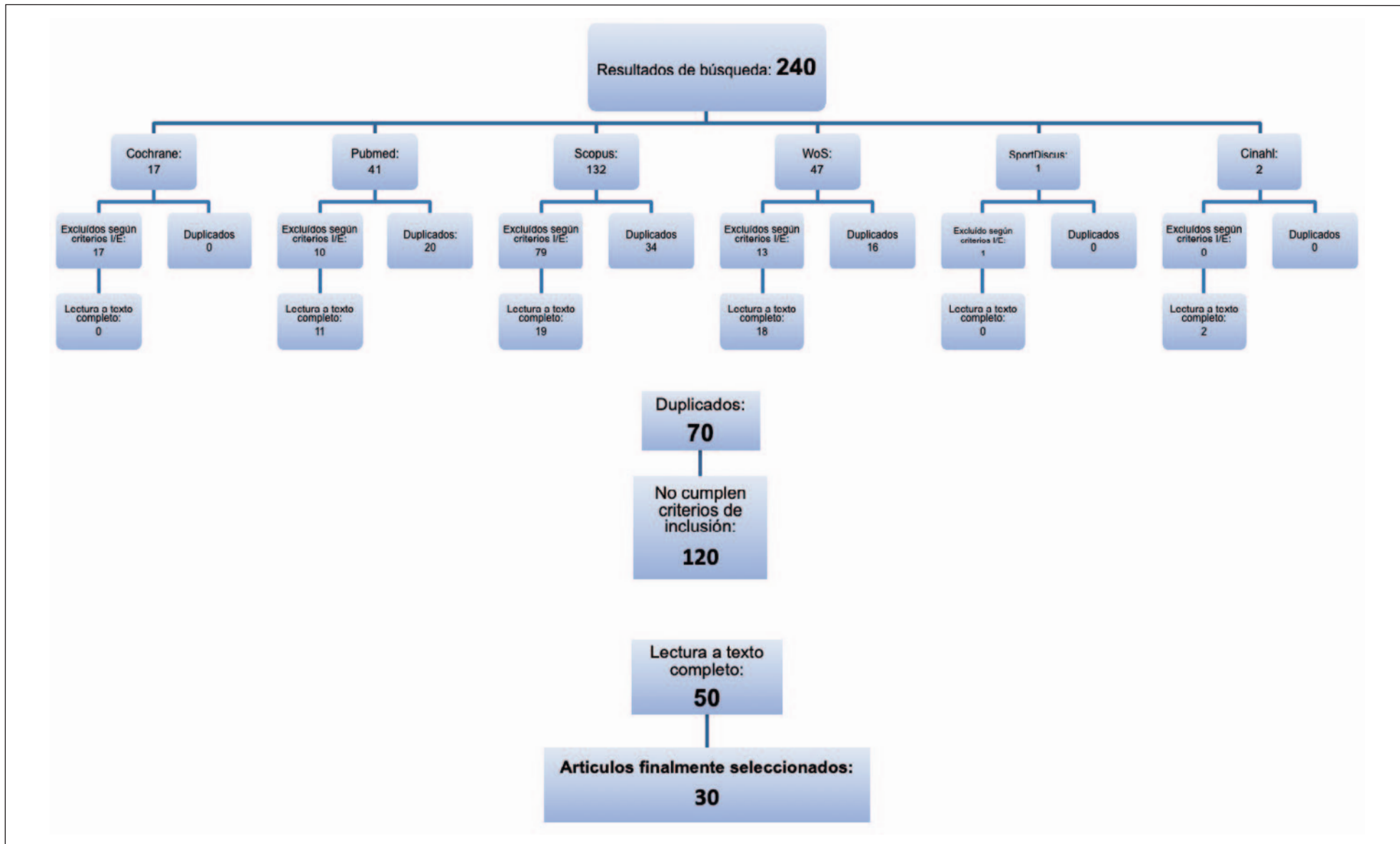
## RESULTADOS

En la búsqueda bibliográfica fueron obtenidas 240 referencias bibliográficas, de las cuales 70 fueron eliminadas por estar duplicadas. Tras la lectura de los títulos y de los resúmenes, se eliminaron 120 artículos por no cumplir con los criterios de inclusión. 50 artículos fueron seleccionados para su posterior lectura a texto completo, de los cuales finalmente fueron seleccionados **30 artículos**. Se puede consultar el diagrama de flujo en la figura 1.

Los resultados de la búsqueda bibliográfica los vamos a estructurar en función de los objetivos planteados.

- La información publicada sobre cómo la nutrición y especialmente los AGP omega-3 influyen en el proceso inflamatorio presente en la AR, es muy variada y poco concisa. Tenemos que entender que la inflamación presente en la AR es el resultado de una sobreproducción de eicosanoides, óxido nítrico, especies reactivas de oxígeno, y algunas citoquinas pro-inflamatorias (factor de necrosis tumoral (TNF- $\alpha$ ), la interleuquina-1 (IL -1), interleuquina-6 (IL -6)). Estas moléculas son las responsables del daño local articular y de las alteraciones sistémicas presentes en estos pacientes (fiebre, pérdida del apetito, proteólisis, lipólisis, alteraciones hepáticas)<sup>18</sup>. Todos los ácidos grasos (saturados, insaturados, poliinsaturados, grasas trans,...) se obtienen a través de la dieta, y sus efectos sobre el organismo es generar energía y modular acciones bioquímicas y/o fisiológicas<sup>19</sup>. Los AGP, y en especial los omega-6 y omega-3, se consideran como los de mayor relevancia dado que además de aportar energía, se pueden biotransformar generando componentes bioactivos<sup>19,20</sup>. De los ácidos grasos omega-6 hay que destacar el ácido linoleico (18:2 omega-6, **AL**), del cual deriva el ácido araquidónico (20:4, omega-6, **AA**). Los ácidos grasos omega-3 se encuentran en los alimentos en tres principales formas: ácido linolénico (18:3 omega-3, **ALA**), ácido eicosapentaenoico (20:5 omega-3, **EPA**), ácido docosahexaenoico (22:6 omega-3, **DHA**). El EPA y DHA son los AGP que han demostrado tener mayores efectos sobre la inflamación<sup>21,22</sup>. Los AGP omega-6 y omega-3 son precursores de unas moléculas lipídicas denominadas "eicosanoides", los cuales participan como mediadores en la respuesta inflamatoria. Aquellos derivados de los omega-6 tienen una función pro-inflamatoria (favorecen la liberación de prostaglandinas de la serie 2, tromboxanos de la serie 2, y de leucotrienos de la serie 4), y los que derivan del omega-3 desempeñan una función anti-inflamatoria (favorecen la liberación de prostaglandinas de la serie 3, tromboxanos de la serie 3, y leucotrienos de la serie 5)<sup>4-6</sup>, ya que inhiben la liberación de citoquinas proinflamatorias (IL-1, IL-6, IL-8, TNF- $\alpha$ ),

Figura 1. Diagrama de flujo



evitan la vasoconstricción, y la agregación plaquetaria<sup>21</sup>. Además hay que destacar que del EPA y DHA derivan unas moléculas denominadas "resolvinas" "maresinas", y "protectinas", las cuales participan en la resolución de los procesos inflamatorios, además de poseer potentes propiedades inmunoregulatoras y protectoras<sup>6</sup>. **En el proceso inflamatorio presente en la AR, se le atribuye a las resolvinas de la serie E, las acciones beneficiosas de los AGP omega-3**<sup>23</sup>.

Uno de los aspectos más interesantes del metabolismo de estos nutrientes es que ambas familias de AGP omega-6/omega-3, compiten por las mismas enzimas (ciclooxigenasas (COX) y las lipooxigenasas (LOX)), lo cual tiene implicaciones sobre la respuesta inflamatoria. Al existir una concentración tisular de omega-3 óptima, se inhibe la transformación del AA en sus metabolitos activos pro-inflamatorios, y viceversa<sup>4,24,25</sup>. En el ámbito de la AR, son varios los ECC que han demostrado efectos beneficiosos del consumo de AGP omega-3, sobre la inflamación y sobre determinados parámetros clínicos presentes en la AR<sup>26-30</sup>. Las mejoras más comúnmente observada son la disminución del número de articulaciones dolorosas y tumefactas, mejoras en la rigidez matinal, mejoras en la fuerza de prensión, mejoras en la evaluación global de la enfermedad valorada por el médico, reducción en el uso de AINEs y otros fármacos, y reducción del riesgo cardiovascular<sup>31</sup>. Además disminuye la lipotoxicidad muscular y las comorbilidades<sup>32,33</sup>. Varios metaanálisis han demostrado evidencia científica de la eficacia de la utilización de AGP omega-3 en la reducción de los síntomas en la AR<sup>15-17,31,33,34</sup>.

- En cuanto a si es posible influir sobre la inflamación presente en la AR, sólo suplementando con AGP omega-3, o será necesario llevar a cabo otras acciones dietéticas, en base a lo explicado anteriormente, es muy importante que a través de la dieta se ingieran cantidades equilibradas de omega-6/omega-3. Si bien, no se conoce cuál es la proporción óptima de ingesta, se habla de que una proporción de 3-4: 1 sería lo correcto<sup>19,35,36</sup>. Hoy en día se consumen altas cantidades de alimentos ricos en omega-6, lo cual ha generado grandes desequilibrios en las proporciones de omega-6/omega-3 llegando a 20:1 en ciertas poblaciones del mundo occidental<sup>5</sup>. En el ámbito de la AR, cuando se suplementa con omega-3, específicamente buscando un efecto antiinflamatorio son varios los autores que aconsejan de base limitar la ingesta de omega-6 y aumentar la ingesta de omega-3 a través de la dieta (mayoritariamente EPA ya que es el omega-3 que genera la mayor cantidad de eicosanoides antiinflamatorios), además de suplementar con omega-3 para garantizar una ingesta mínima de este nutriente<sup>37,38</sup>. En esta revisión, para hacer un análisis más profundo y analizar con qué intervenciones se consigue

influir en el proceso inflamatorio presente en esta enfermedad, hemos clasificado los artículos en función de si sólo se utilizan "dietas antiinflamatorias: ricas en omega-3", artículos donde sólo se suplemente con omega-3, o artículos en los que de base se utiliza una dieta antiinflamatoria y además se suplemente con omega-3.

### **Artículos publicados que sólo utilizan "dietas antiinflamatorias: ricas en omega-3"**

Hablando de dietas antiinflamatorias, son varios los autores que afirman que la dieta mediterránea, basada en el consumo de verduras, frutas, legumbres, fibra y aceite de oliva, reduce la inflamación y proporciona beneficios clínicos en pacientes con AR<sup>39,40</sup>. En esta línea cabe destacar la revisión sistemática realizada por **Philippou et al (2019)**<sup>12</sup>, a través de la cual analizan estudios de casos y controles, estudios de cohortes, y ensayos clínicos publicados entre 1946-2017. En la revisión incluyen 95 estudios (17 estudios de cohortes, 10 casos y controles, y 68 ensayos clínicos). Llegan a la conclusión de que hay factores dietéticos que podrían potenciar el riesgo de AR (consumo excesivo de carne, y de fructosa), o disminuir el riesgo de la misma (consumo de dieta mediterránea, y pescado graso). Los autores añaden que son necesarios la realización de ECAs de mayor calidad metodológica donde se utilicen intervenciones dietéticas bien estructuradas.

Destacamos el ECA cruzado realizado por **Vadell et al. (2020)**<sup>11</sup>, con el objetivo de determinar si en pacientes con AR una dieta antiinflamatoria rica en omega-3 reduce la actividad de la enfermedad. Reclutan 47 pacientes con AR, y los aleatorizan en dos grupos. Durante 10 semanas en un grupo se consume una dieta rica en omega-3 y en el otro grupo se consume una dieta semejante a la dieta de la población general. Pasado un periodo de lavado de 4 meses, los participantes cambian de dieta. Los resultados globales muestran que no hubo diferencias significativas en las variables analizadas (DAS-28, VSG, EVA) entre ambos grupos, sin embargo en ambos grupos después del periodo de dieta antiinflamatoria el DAS-28, y la VSG fue significativamente menor, lo que indica que una dieta rica en omega-3 genera efectos antiinflamatorios. Sin embargo los autores concluyen diciendo que se necesitan más estudios para llegar a resultados concluyentes, y para determinar si este tipo de dietas generan mejoras clínicas relevantes.

### **Artículos publicados donde sólo se suplemente con omega-3**

En esta línea cabe destacar el ECA doble ciego realizado por **Rajaei et al. (2015)**<sup>26</sup>, los cuales pretenden determinar cuáles son los efectos de la suplementación con omega-3, en pacientes con AR de inicio (diagnóstico de

AR menor a 6 meses) tratados de base con fármacos modificadores de la enfermedad (FARMEs). Reclutaron 60 pacientes distribuidos en 2 grupos (*grupo 1*: suplementación con aceite de pescado (4 g/día de EPA+DHA), *grupo 2*: placebo (se suministra cápsulas con almidón)). El estudio dura 12 semanas. Los autores llegan a la conclusión de que la suplementación diaria con omega-3 tiene beneficios clínicos significativos en los pacientes, además de ayudar a reducir el consumo de fármacos. **Proudman et al (2015a, 2015 b)**<sup>27,28</sup>, realizan un ECA doble ciego, en pacientes con AR de inicio (diagnóstico menor a 12 meses) en el que analizan los efectos de la suplementación de omega-3 bebible a altas dosis versus bajas dosis en combinación con FARMEs. Reclutan 122 pacientes distribuidos en 2 grupos (*grupo 1*(n= 75): suplementación con aceite de pescado (10 ml brutos/día: 5,5 g/día de EPA+DHA), *grupo 2* (n= 47): suplementación con aceite de sunola-aceite monoinsaturado (10 ml brutos/día: 0,4 g/día de EPA+DHA). El estudio dura 12 semanas, aunque hacen un seguimiento de los pacientes hasta los 13 meses. Los autores llegan a la conclusión de que dosis altas de omega-3 en combinación con triple terapia farmacológica con FARMEs (metotrexato+sulfasalazina+hidroxicloroquina) reduce el fracaso de la triple terapia farmacológica, y hay una mayor tasa de remisión de la enfermedad (en torno al 12%). Los autores apuntan como algo negativo, que el grupo suplementado con altas dosis de omega-3 presenta una menor tasa de cumplimiento en el consumo de la suplementación. **Veselinovic et al. (2017)**<sup>29</sup> a través de un ECA pretenden determinar si en pacientes con AR con una evolución de 5 años, la suplementación de omega-3 (procedente de aceite de pescado) consigue beneficios clínicos. Reclutan 60 pacientes distribuidos en 3 grupos (*grupo 1*: suplementación con aceite de pescado (5g brutos omega-3/día: 2,5 g/día de EPA+DHA), *grupo 2*: suplementación con aceite de pescado (2g brutos omega-3/día: 1 g/día de EPA+DHA) y aceite de onagra rico en ácido. linoléico (AL) (1,3 g brutos/día: 950 mg/día AL-omega 6, y 117 mg/día ALA-omega3), *grupo 3*: no recibe suplementación. El estudio dura 12 semanas, y las variables analizadas fueron DAS-28, nº articulaciones sensibles, dolor, nivel de fosfolípidos plasmáticos, y proporción de omega-6/omega-3. En el grupo 1 y grupo 2 se observaron diferencias significativas en todas las variables estudiadas en comparación con el grupo control, por lo que los autores concluyen que la suplementación diaria de omega-3 sola o en combinación con aceite de onagra, tiene efectos beneficiosos en la AR. **Tomic-Smiljanic et al (2019)**<sup>30</sup>, realizan un ECA en pacientes con AR crónica (evolución de 5 años). Se reclutan 60 pacientes divididos en tres grupos (*grupo 1* (n=20 sujetos): suplementación con aceite de pescado (5g brutos omega-3/día: 2,5 g/día de EPA+DHA), *grupo 2* (n=20 sujetos): suplementación con aceite de pescado

(2g brutos omega-3/día: 1 g/día de EPA+DHA), y aceite de onagra rico en ácido. linoléico (AL) (1,3 g brutos/día: 950 mg/día AL-omega 6, y 117 mg/día ALA-omega3), *grupo 3*: no recibe suplementación. El estudio dura 12 semanas. Las variables analizadas fueron DAS-28, dolor, velocidad de sedimentación globular, y agregación plaquetaria. Los autores concluyen que de todas las variables analizadas sólo se han encontrado diferencias significativas en la disminución de la agregación plaquetaria en el grupo 1.

Otros autores han realizado metaanálisis y/o revisiones bibliográficas, llegando a datos muy semejantes en relación a los efectos positivos del omega-3 en la sintomatología de la AR. **Jiang et al (2016)**<sup>33</sup>, realizan un metaanálisis en el que evalúan los efectos de los omega-3 de origen marino sobre las prostaglandinas E2, tromboxanos B2, y leucotrienos B4. Incorporaron un total de 18 ECAs (n= 826 pacientes con AR), llegando a la conclusión de que los omega-3 de origen marino reducen los niveles de tromboxanos B2, y leucotrienos B4, ambas sustancias pro-inflamatorias. **Navarini et al (2017)**<sup>14</sup>, apoyan la utilización de suplementación con omega-3 en pacientes con AR, con el objetivo de mejorar el número de articulaciones dolorosas, rigidez matutina, y disminución de consumo de AINEs por parte de los pacientes. En otro metaanálisis de 42 ensayos clínicos realizado por **Senftleber et al (2017)**<sup>15</sup>, llegan a la conclusión de que la suplementación con omega-3 reduce el dolor en pacientes con AR, destacando que el nivel de evidencia al que se llega es moderado. Así mismo, **Schorpion et al (2018)**<sup>16</sup> en el metaanálisis realizado con 20 ECA (n= 717 pacientes de AR), llegan a la conclusión de que la suplementación con omega-3 reduce el nivel de leucotrienos B<sub>4</sub>, y el nivel de triglicéridos en sangre. **Gioxari et al (2018)**<sup>17</sup>, realizan un metaanálisis con el objetivo de determinar los efectos de la ingesta oral de suplementación de omega-3 durante un mínimo de 12 semanas. Los autores concluyen diciendo que a pesar de la baja calidad de los ECA incorporados en el metaanálisis, el consumo de omega-3 mejora significativamente parámetros relacionados con la actividad de la enfermedad, mejoran los niveles de leucotrienos B<sub>4</sub>, y mejoran los niveles de triglicéridos en sangre.

### **Artículos en los que de base se utiliza una dieta antiinflamatoria, y además se suplementa con omega-3.**

En esta revisión bibliográfica, limitada a estudios publicados en los últimos 5 años, no hemos localizado ningún artículo en el que en pacientes con AR se busque reequilibrar de base la ingesta de omega-6/omega-3 a través de la dieta, y además se suplemente con omega-3. Los estudios relacionados con el tema se centran únicamente

en la utilización de suplementación de omega-3 en un grupo experimental, comparándolo con otro grupo donde se utilizan otras dosis de suplemento, y/o lo comparan con un grupo placebo<sup>26-30</sup>.

- Las variables de estudio más estudiadas/registradas en los artículos analizados, así como los instrumentos de medida utilizados, se muestran en la tabla 1.
- En cuanto a las dosis de AGP omega-3 suplementados, necesarios para conseguir mejoras en la sintomatología

propia de la AR, no hay consenso. Entidades como la FAO y la OMS recomiendan en adultos sanos un consumo diario mínimo de 500 mg de EPA+DHA<sup>43</sup>, y sugieren que estas cantidades deberían de ser incrementada en caso de existir patología cardiovascular o patología inflamatoria de base, realizando una ingesta de omega-3 de 2-5 g diarios<sup>44</sup>. Uno de los problemas que tenemos a la hora de analizar las dosis de omega-3 que se suplementan, es que en la mayoría de los estudios publicados no diferencian entre dosis brutas y dosis netas de omega-3 (EPA y

**Tabla 1.** Variables de estudio e instrumentos de medida utilizados

Variables físicas/funcionales		Variables relacionadas con el estilo de vida y riesgo de desarrollar AR		Variables bioquímicas	
	Instrumento de medida		Instrumento de medida		Instrumento de medida
-Índice de la actividad de la enfermedad	Disease Activity Score (DAS-28) <sup>11,26, 28-30</sup>	-Motivación para cambiar el estilo de vida	Cuestionario <sup>6</sup>	-Tasa de sedimentación de eritrocitos <sup>11</sup> -Velocidad de sedimentación globular (VSG) <sup>11,30</sup>	Extracción de muestra de sangre
-Estado general de la enfermedad valorado por el paciente y médico	Escala visual analógica (EVA) <sup>11,26</sup>	-Cuantificación de factores de riesgo para padecer AR	Consulta de historia clínica <sup>3,26</sup>	-Fosfolípidos plasmáticos <sup>29</sup> -Proporción de omega-6/omega-3 en plasma <sup>29</sup> -Ácidos grasos en membrana de eritrocitos <sup>8,9</sup> -Ácidos grasos en fosfolípidos plasmáticos <sup>28</sup> -Metabolitos séricos <sup>28</sup> -Agregación plaquetaria <sup>30</sup>	
-Rigidez matutina	Entrevista con el paciente <sup>26</sup>			-Riesgo de padecer AR, asociado a FR+, ACPA+, epitopo compartido + <sup>8,9</sup> -Citoquinas pro-inflamatorias (IL-1, IL-6, IL-10, IL-17) <sup>42</sup> -Niveles de PCR <sup>42</sup> -Parámetros cardiovasculares (triglicéridos) <sup>17,42</sup> -FR+ <sup>8,9</sup> -ACPA+ <sup>8,9</sup> -Epítipo compartido+ <sup>9</sup> -Prostaglandinas E2 (PgE2) <sup>17,33</sup> -Tromboxanos B4 <sup>17,33</sup> -Leucotrienos B4 <sup>17,33</sup>	
-Grado/nivel de dolor articular	Escala visual analógica (EVA) <sup>15,26,29,30,41</sup>				
-Capacidad funcional del paciente	Health Assessment Questionnaire (HAQ) <sup>28</sup>				
-Uso y dosis de AINEs	Entrevista con el paciente, y consulta de historia clínica <sup>27</sup>				
-Uso y dosis de FARMES	Entrevista con el paciente, y consulta de historia clínica <sup>29,75</sup>				

DHA), ya que estas cantidades varían en función de la concentración del omega-3 utilizada en el suplemento por cada casa comercial. Cuando se habla de ingerir 2,5 g/día no se especifica si estos son omega-3 totales, o si es una ingesta neta de EPA+DHA. Este hecho dificulta enormemente el análisis y la homogenización en las dosis a utilizar. En la AR se estudia la suplementación con omega-3 preferentemente por sus efectos anti-inflamatorios. Goldberg y Katz<sup>45</sup> ya en el año 2007 a través de un metaanálisis encuentran evidencia de que la suplementación con omega-3 en dosis  $\geq 1,7$ g/día disminuye el dolor articular en pacientes con AR, cuando la suplementación se mantiene más de 3 meses. En otro metaanálisis realizado por Lee et al (2015)<sup>46</sup>, llegan a la conclusión de que la suplementación con omega-3 en dosis  $>2,7$ g/día, durante más de 3 meses reduce de manera significativa el consumo de AINEs en pacientes con AR. En algunos pacientes se reportó además una disminución en el número de articulaciones dolorosas e inflamadas y en la rigidez matutina, aunque estos resultados no fueron estadísticamente significativos<sup>46</sup>. A estas mismas conclusiones (utilizar dosis  $>2,7$  g/día, y suplementar al menos 3 meses) llegan Cai et al (2019)<sup>31</sup> a través de una revisión sistemática. Así mismo, Abdulrazaq et al (2017)<sup>41</sup>, realizan una revisión sistemática de 18 ECAs (n=1143 pacientes de AR) con el objetivo de determinar el efecto de la suplementación de omega-3 sobre el dolor utilizando una dosis  $> 2$  g/día. Los autores llegan a la conclusión de que dosis de omega-3 entre 3-6 g/día son las que generan mayor efecto sobre el dolor, si se utilizan entre 12-52 semanas. Estas mejoras se identificaron en 10 estudios incluidos en la revisión.

Entre los artículos analizados en nuestra revisión, tenemos 5 ECC y/o ECA en los cuales se utiliza suplementación de omega-3 especificándose las dosis netas de EPA+DHA utilizadas. Rajaei et al. (2015)<sup>26</sup> utilizan 4 g/día de EPA+DHA versus placebo. Proudman et al (2015)<sup>27,28</sup>

utilizan 5,5 g/día de EPA+DHA versus 0,4 g/día de EPA+DHA, encontrando óptimos resultados sólo en el grupo en el que se utilizan la dosis alta. Veselinovic et al. (2017)<sup>29</sup> utilizan 2,5 g/día de EPA+DHA versus 1 g/día de EPA+DHA+117 mg ALA, obteniendo con ambas dosis buenos resultados. Tomic-Smiljanic et al (2019)<sup>30</sup> utilizan exactamente las mismas dosis que el artículo mencionado anteriormente, y sólo con la dosis de 2,5 g/día de EPA+DHA consiguen efectos beneficiosos.

En cuanto a la ingesta y procedencia de los ácidos grasos omega-6 y omega-3, ambos se deben de ingerir a través de la dieta. Centrándonos en la ingesta de omega-3, el EPA y DHA que habitualmente ingerimos se encuentra en alimentos de origen marino, principalmente en algas y pescados azules que viven en aguas frías<sup>43,47</sup>. El ALA, otro tipo de omega-3, lo ingerimos preferentemente a través de semillas de chía, nueces, cacahuets y aceitunas. En la tabla 2 se puede consultar las fuentes naturales de omega-6 y omega-3 presentes en los diferentes alimentos.

En la actualidad, el omega-3 suplementado que se utiliza tanto en sujetos sanos como en sujetos con patologías, se extrae preferentemente del hígado del bacalao, o de los tejidos grasos de pescados azules, los cuales presentan un alto contenido en EPA y DHA, que de manera fisiológica se obtiene en unas concentraciones de un 30% (18% EPA, y 12% DHA). En la AR, la mayor parte de la suplementación de omega-3 se realiza a través de aceite de pescado encapsulado, en cápsulas de diferente dosis (500 mg y 1000 mg). También hay omega-3 bebible, el cual cada vez se utiliza menos debido al riesgo de oxidación.

Actualmente en el mercado existen suplementos de omega-3 donde los AGP pueden estar en forma de triglicéridos naturales, esteres etílicos, triglicéridos re-esterificados, y en menor medida en forma de fosfolípidos. Las

**Tabla 2.** Fuentes naturales de omega-6 y omega-3

ALIMENTOS QUE CONTIENEN OMEGA-6	ALIMENTOS QUE CONTIENEN OMEGA-3
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aceites vegetales: girasol, soja, maíz, coco.</li> <li>-Productos elaborados/cocinados con aceites vegetales: patatas fritas...</li> <li>-Carnes y huevos.</li> <li>-Lácteos.</li> <li>-Aguacate.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aceite de oliva.</li> <li>-Pescado azul: sardina, caballa, jurel, atún.</li> <li>-Otros pescados: bacalao, salmón.</li> <li>-Algas.</li> <li>-Mariscos: almejas, camarones, ostras, gambas, centollo, nécora, langosta.</li> <li>-Verdura de hoja verde.</li> <li>-Avena.</li> <li>-Frutos secos: nueces, almendras, avellanas, cacahuets.</li> <li>-Semillas: lino, chía, pepitas de calabaza, soja.</li> <li>-Aceitunas.</li> </ul>

diferencias estructurales de los ácidos grasos, determinan las diferencias funcionales en lo que se refiere a la habilidad del organismo para absorber el omega-3 (bio-disponibilidad). En esta línea cabe destacar el ECA realizado por Dyerberg et al (2010)<sup>47</sup> en el cual utilizando diferentes estructuras de ácidos grasos durante 6 meses, llegan a la conclusión de que el EPA y DHA suministrado en forma de ésteres etílicos tiene una biodisponibilidad más baja (peor absorción en el organismo) que si se suministran en forma de triglicéridos. Estos autores aconsejan utilizar suplementación de omega-3 en forma de triglicéridos.

## DISCUSIÓN

En la AR, en la actualidad se está profundizando en el conocimiento de los factores genéticos y ambientales implicados en la enfermedad, ya que todo apunta a que algunos de estos factores son potencialmente modificables y esto abre oportunidades para nuevas intervenciones encaminadas a la prevención de la enfermedad, así como a disminuir los síntomas presentes en la misma<sup>2</sup>. A pesar de los grandes avances en las terapias utilizadas en la AR, sigue siendo necesario el desarrollo de terapias adicionales ya que muchos pacientes no logran una remisión exitosa de los síntomas<sup>25</sup>. Un mayor conocimiento de los mecanismos implicados en los procesos inflamatorios, hace que en estos últimos años haya aumentado la publicación de estudios en los que se analiza la relación entre la dieta, ingesta de AGP omega-3, y sintomatología presente en la AR. No cabe duda de que una dieta saludable debe incluir la ingesta tanto de omega-6 como omega-3, puesto que ambos ácidos grasos son precursores de eicosanoides, que influyen tanto en la activación como en la resolución de la inflamación. En la actualidad las dietas occidentales están basadas en un consumo muy alto de omega-6, lo que se cree que favorece la aparición de patologías con base inflamatoria. Por tanto, en la población general así como en sujetos con patologías inflamatorias, la recomendación más razonable es la de disminuir la proporción de ingesta de omega-6/omega-3 a través de la dieta, llegando a proporciones n-6/n-3 de 4:1 las cuales puede tener efectos terapéuticos. En la AR, la utilización de una proporción omega6/omega-3 óptima, minimiza la conversión de AA en sus metabolitos activos, lo cual según algunos estudios, se consigue un efecto similar a la administración de AINEs, pero sin los efectos adversos de toxicidad gastrointestinal y renal<sup>49</sup>. Además, no hay que olvidar que del EPA y DHA derivan "resolvinas" "maresinas", y "protectinas" las cuales favorecen la resolución de los procesos inflamatorios<sup>25</sup>, además de poseer potentes propiedades inmunoregulatoras y protectoras<sup>6</sup>. El reequilibrio en la ingesta de omega-6/omega-3, se puede realizar a través de la dieta, y/o mediante la suplementación con omega-3 para garantizar una ingesta mínima de este nutriente<sup>37,38</sup>, ambas acciones son necesarias ya que los efectos positivos que se buscan con la

suplementación de omega-3 podrían verse mermados si los sujetos consumen grandes cantidades de omega-6 en su dieta<sup>4</sup>. Una dieta antiinflamatoria rica en omega-3 reduce la actividad de la enfermedad en pacientes con AR<sup>11</sup>, además de tener efectos beneficiosos sobre otros parámetros clínicos<sup>15-17,31,33,34</sup>. De todos los estudios analizados en esta revisión, sólo cinco de ellos son ECAs realizados en pacientes con AR<sup>26-30</sup> con buenos diseños, en los que se explica de manera detallada la utilización de suplementación con omega-3 (dosis, tiempos de intervención, variables analizadas), de los cuales en tres de ellos se trabaja con pacientes con AR de inicio<sup>26-28</sup>. En esta revisión, no hemos localizado ningún artículo en el que en pacientes con AR se busque de base reequilibrar la ingesta de omega-6/omega-3 a través de la dieta, y además se suplemente con omega-3, por lo que sería muy interesante desarrollar ensayos clínicos donde se combinen ambas intervenciones (recomendaciones dietéticas + suplementación omega-3).

En la AR, la suplementación de omega-3, preferentemente es de origen marino. No existe consenso sobre las dosis de omega-3 que los pacientes con AR debieran consumir para verse beneficiados de dicha suplementación. En los ECAs que hemos analizado en esta revisión se manejan dosis entre 2,5 g/día-5,5 g/día de EPA+DHA<sup>26-30</sup>, todas ellas dosis muy elevadas ya que estamos hablando de dosis netas de EPA+DHA. Esto supone que los pacientes deben de ingerir un número de cápsulas/día elevado, lo que puede generar una baja adherencia a la suplementación<sup>28</sup>. Creemos que este aspecto podría evitarse si de base se regula la ingesta de omega-6/omega-3 en los sujetos, no teniendo que llegar a suplementar omega-3 a altas dosis. Es por ello que creemos necesario la realización de ECAs en pacientes con AR, donde se realice una intervención de base con recomendaciones dietéticas, además de suplementar con omega-3, para determinar si con dosis moderadas de AGP omega-3 se consigue disminuir la sintomatología propia de la enfermedad. Además, creemos que la dieta de los sujetos estudiados debe de ser monitorizada/registrada ya que puede ser un factor que interfiera en los resultados de los estudios, e incluso que potencie algún efecto adverso<sup>45</sup>.

En cuanto a los efectos adversos/efectos menos positivos asociados a la suplementación con omega-3, de manera general en los estudios analizados se manifiesta que dosis altas de EPA+DHA (por encima de 5 g/día), pueden generar déficit en la coagulación<sup>42</sup>, lo cual puede desencadenar hemorragias en personas susceptibles<sup>50</sup>. En algunos pacientes puede manifestarse molestias gastrointestinales leves (diarrea leve, dolor abdominal, dispepsia o náuseas) al inicio de la suplementación, y durante un periodo de tiempo corto (menor a 72 h)<sup>29</sup>, así como un ligero estreñimiento. También hay que tener en cuenta que cantidades elevadas de suplementación con omega-3 supone ingerir un número elevado de cápsulas lo que va a condicionar la adherencia a dicha suplementación.

ción<sup>27,28,43</sup>. Los aspectos mencionados, no han generado alteraciones en el día a día de los pacientes, y no han necesitado ninguna intervención específica.

En el ámbito de la AR, aunque no es un objetivo en nuestro estudio, en el análisis de nuestros artículos hemos identificado algunos estudios en los que se busca analizar qué factores podrían influir en la prevención de la enfermedad. En esta línea, Sparks et al (2018)<sup>10</sup> llegan a la conclusión de que la impartición de seminarios educacionales personalizados sobre los factores de riesgo de padecer AR (dieta, ejercicio físico, tabaco, higiene dental) reducen el riesgo de padecer AR en sujetos con susceptibilidad genética. En una línea similar, Gan et al (2015, 2017)<sup>8,9</sup>, realizan dos estudios con el objetivo de analizar si existe asociación entre el porcentaje de omega-3 en las membranas de eritrocitos, el factor reumatoideo positivo (FR<sup>+</sup>), y anticuerpos contra péptidos citrulinados positivos (ACPA<sup>+</sup>), analizando además si el epítipo compartido + (susceptibilidad genética de desarrollar AR), es un modificador del efecto. Los autores llegan a la conclusión de que el efecto protector del omega-3 en la AR, es mayor en sujetos con susceptibilidad genética de padecer la enfermedad. Siendo muy importante en estos sujetos tener de base una dieta rica en omega-3<sup>16</sup>. La identificación de estos factores, abre la puerta a pensar que el "estilo de vida" puede que tenga una mayor influencia de lo esperado en la fisiopatología de esta enfermedad.

## CONCLUSIONES

En pacientes con AR, los AGP omega-3 suplementados, han demostrado tener efectos beneficiosos sobre parámetros clínicos propios de la enfermedad. Las mejoras más comúnmente observada son la disminución del número de articulaciones dolorosas y tumefactas, mejoras en la rigidez matinal, en la fuerza de prensión, en la evaluación global de la enfermedad valorada por el médico, reducción del uso de AINEs y otros fármacos, reducción del riesgo cardiovascular, disminución de la lipotoxicidad muscular, y prevención de comorbilidades asociadas a la AR.

En la AR, es posible influir sobre los parámetros inflamatorios utilizando dietas equilibradas en omega-6/omega-3, y suplementando con AGP omega-3, aunque lo más interesante sería llevar a cabo las dos acciones. En esta línea no hemos localizado ningún artículo, por lo que sería muy interesante desarrollar ensayos clínicos donde se combinen ambas intervenciones, incluso poner en práctica programas educacionales en los que se pauten unas recomendaciones dietéticas/alimentarias, para determinar si con dosis moderadas de omega-3 se puede influir sobre la sintomatología de la enfermedad.

En los pacientes con AR, las variables de estudio más analizadas/registradas cuando se suplementa con omega-3 son: índice de la actividad de la enfermedad (medido a través del

DAS-28), capacidad funcional del paciente (medido a través de HAQ), dolor (medido a través de EVA), rigidez matutina (medido a través de entrevista, y EVA), y variables bioquímicas asociadas a la enfermedad (identificadas y medibles a través de extracción/análisis de sangre).

No hay consenso en cuanto a las dosis de omega-3 que se deben de suplementar en pacientes con AR. En los artículos de esta revisión se manejan dosis entre 2,5 g/día-5,5 g/día de EPA+DHA, lo que consideramos que son dosis altas, pudiendo influir en la adherencia a la suplementación en estos pacientes. Este aspecto podría evitarse si de base se regula la ingesta de omega-6/omega-3 en los sujetos participantes en los estudios.

La mayoría de los AGP omega-3 suplementados en la AR son de origen marino, concretamente proceden de los hígados y/o tejidos grasos del bacalao y pecados azules que viven en aguas frías, por ser estos los que más concentraciones naturales tienen de EPA+DHA.

## BIBLIOGRAFÍA

- Shapira Y, Agmon-Levin N, Shoenfeld Y. Geoeconomics of autoimmune rheumatic diseases. *Nature Reviews Rheumatology*. 2010;6(8):468-76.
- Noa-Puig M, Más-Ferreiro R, mendoza-Castaño S, Valle-Clara M. Fisiología, tratamiento y modelos experimentales de artritis reumatoide. *Revista Cubana de Farmacia*. 2011;45(2):287-308.
- Zaccardelli A, Friedlander HM, Ford JA, Sparks JA. Potential of lifestyle changes for reducing the risk of developing rheumatoid arthritis: Is an ounce of prevention worth a pound of cure? *Clin Ther*. 2019;41(7):1323-45.
- Calder PC. Marine omega-3 fatty acids and inflammatory processes: Effects, mechanisms and clinical relevance. *Biochim Biophys Acta*. 2015;1851(4):469-84.
- Simopoulos AP. An increase in the omega-6/omega-3 fatty acid ratio increases the risk for obesity". *Nutrients*. 2016 [citado 28 enero 2021]; 8(3):128. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/8/3/128>
- Lorente-Cebrian S, Costa AGV, Navas-Carretero S, Zabala M, Laiglesia LM, Alfredo-Martinez J, et al. An update on the role of omega-3 fatty acids on inflammatory and degenerative diseases. *J. Physiol. Biochem*. 2015;71(2):341-49.
- Di Giuseppe D, Wallin A, Bottai M, Askling J, Wolk A. Long-term intake of dietary long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids and risk of rheumatoid arthritis: A prospective cohort study of women. *Ann Rheum Dis* 2014; 73(11): 1949-53.
- Gan RW, Young KA, Zerbe GO, Kristen Demoruelle M, Weisman MH, Buckner JH, et al. Lower omega-3 fatty acids are associated with the presence of anti-cyclic citrullinated peptide autoantibodies in a population at risk for future rheumatoid arthritis: A nested case-control study. *Rheumatology (United Kingdom)*. 2015;55(2): 367-76.
- Gan RW, Demoruelle MK, Deane KD, Weisman MH, Buckner JH, Gregersen PK, et al. Omega-3 fatty acids are associated with a lo-



- wer prevalence of autoantibodies in shared epitopepositive subjects at risk for rheumatoid arthritis. *Ann. Rheum. Dis.* 2017;76(1):147-52.
10. Sparks JA, Iversen MD, Yu Z, Triedman NA, Prado MG, Kroouze RM, et al. Disclosure of Personalized Rheumatoid Arthritis Risk Using Genetics, Biomarkers, and Lifestyle Factors to Motivate Health Behavior Improvements: A Randomized Controlled Trial. *Arthritis Care Res.* 2018;70(6):823-33.
  11. Vadell AKE, Bärebring L, Hulander E, Gjertsson I, Lindqvist HM, Winkvist A. Anti-inflammatory Diet In Rheumatoid Arthritis (ADIRA) - a randomized, controlled crossover trial indicating effects on disease activity. *Am. J. Clin. Nutr.* 2020;111(6):1203-13.
  12. Philippou E, Petersson SD, Erodoutou S, Giallouri E, Rodomar C, Nikiphorou E. Dietary intake, dietary interventions, nutrient supplements and rheumatoid arthritis: systematic review of the evidence. *Proc Nutr Soc.* 2019;78(OCE1):E21-E21.
  13. Akbar U, Yang M, Kurian D, Mohan C. Omega-3 fatty acids in rheumatic diseases a critical review. *J Clin Rheumatol.* 2017;23(6):330-39.
  14. Navarini L, Afeltra A, Afflitto GG, Margiotta DPE. Polyunsaturated fatty acids: any role in rheumatoid arthritis?. *Lipids Health Dis.* [Internet]. 2017 [citado 28 enero 2021];16(1):197. Disponible en: <https://lipidworld.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12944-017-0586-3.pdf>
  15. Senftleber NK, Nielsen SM, Andersen JR, Bliddal H, Tarp S, Lauritzen L, Furst DE, Suarez-Almazor ME, Lyddiatt A, Christensen R. Marine oil supplements for arthritis pain: A systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Nutrients* [Internet]. 2017 [citado 28 enero 2021];9(1):42. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/9/1/42>
  16. Schorpion A, Kolasinski SL, Marantidou F, Panagiotakos DP. Intake of  $\omega$ -3 polyunsaturated fatty acids in patients with rheumatoid arthritis: A systematic review and meta-analysis. *Nutrition.* 2018;45:114-124.
  17. Gioxari A, Kaliora AC, Marantidou F, Panagiotakos DP. Intake of omega-3 polyunsaturated fatty acids in patients with rheumatoid arthritis: A systematic review and meta-analysis. *Nutrition.* 2018;45:114-24.
  18. Dawczynski C, Hackermeier U, Viehweger M, Stange R, Springer M, Jahreis G. Incorporation of n-3 PUFA and  $\gamma$ -linolenic acid in blood lipids and red blood cell lipids together with their influence on disease activity in patients with chronic inflammatory arthritis-a randomized controlled human intervention trial. *Lipids Health Dis* [Internet]. 2011 [citado 2 febrero 2021];10:130. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/8610652.pdf>
  19. Sanhueza-Catalán J, Durán-Agüero S, Torres-García J. Los ácidos grasos dietarios y su relación con la salud. *Nutr Hosp* 2015;32(3):1364-75.
  20. Li X, Bi X, Wang S, Zhang Z, Li F, Zhao AZ. Therapeutic potential of omega-3 polyunsaturated fatty acids in human autoimmune diseases. *Front. Immunol* [Internet]. 2019[citado 2 febrero 2021];10:2241. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fimmu.2019.02241/full>
  21. Valenzuela R, Tapia G, González M, Valenzuela A. Ácidos grasos omega-3 (EPA y DHA) y su aplicación en diversas situaciones clínicas. *Rev Chil Nutr.* 2011;38(3):356-67.
  22. Castellanos L, Rodríguez M. El efecto de omega-3 en la salud humana y consideraciones en la ingesta. *Rev Chil Nutr.* 2015;42(1):90-95.
  23. Abdolmaleki F, Kovanen PT, Mardani R, Gheibi-Hayat SM, Bo S, Sahebkar A. Resolvins: Emerging players in autoimmune and inflammatory diseases. *Clin Rev Allergy Immunol.* 2020;58(1):82-91.
  24. Calder PC. Omega-3 fatty acids and inflammatory processes: from molecules to man. *Biochem Soc Trans.* 2017;45(5):1105-15.
  25. McCoy SS, Stannard J, Kahlenberg JM. Targeting the inflammatory in rheumatic diseases. *Am. J. Transl. Res.* 2016;167(1):125-37.
  26. Rajaei E, Mowla K, Ghorbani A, Bahadoram S, Bahadoram M, Dargahi-Malamir M. The effect of omega-3 fatty acids in patients with active rheumatoid arthritis receiving DMARDs therapy: Double-blind randomized controlled trial. *Glob J Health Sci.* 2015;8(7):18-25.
  27. Proudman SM, James MJ, Spargo LD, Metcalf RG, Sullivan TR, Rischmueller M, et al. Fish oil in recent onset rheumatoid arthritis: a randomised, double-blind controlled trial within algorithm-based drug use. *Ann. Rheum. Dis.* 2015;74(1):89-95.
  28. Proudman SM, Cleland LG, Metcalf RG, Sullivan TR, Spargo LD, James MJ. Plasma n-3 fatty acids and clinical outcomes in recent-onset rheumatoid arthritis. *Br J Nutr.* 2015;114(6):885-90.
  29. Veselinovic M, Vasiljevic D, Vucic V, Arsic A, Petrovic S, Tomic-Lucic A, et al. Clinical benefits of n-3 PUFA and  $\alpha$ -Linolenic acid in patients with rheumatoid arthritis. *Nutrients* [Internet]. 2017[citado 28 enero 2021];9(4):325. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/9/4/325>
  30. Tomic-Smiljanic M, Vasiljevic D, Lucic-Tomic A, Andjelkovic N, Jakovljevic V, Bolovich S, et al. Influence of different supplementation on platelet aggregation in patients with rheumatoid arthritis. *Clin Rheumatol.* 2019;38(9):2443-50.
  31. Cai K, Whittle SL, Richards BL, Ramiro S, Falzon L, Buchbinder R. Marine oil supplements for rheumatoid arthritis. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2019;11. Art. No.: CD010250. DOI: 10.1002/14651858.CD010250.
  32. Lanchais K, Capel F, Tournadre A. Could omega 3 fatty acids preserve muscle health in rheumatoid arthritis? *Nutrients* [Internet]. 2020[citado 28 enero 2021];12(1):223. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/1/223>
  33. Jiang J, Li K, Wang F, Yang B, Fu Y, Zheng J, et al. Effect of marine-derived n-3 polyunsaturated fatty acids on major eicosanoids: A systematic review and meta-Analysis from 18 randomized controlled trials. *Plos One.* 2016;11(1):e0147351.
  34. Miles EA, Calder PC. Influence of marine n-3 polyunsaturated fatty acids on immune function and a systematic review of their effects on clinical outcomes in rheumatoid arthritis. *BR J Nutr* 2012;107(Suppl.2):S171-S184.

35. Crawford MA. Commentary on the workshop statement. Essentiality of and recommended dietary intakes for omega-6 and omega-3 fatty acids. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids*. 2000;63:131-34.
36. González- Cerdanas L, Rodríguez-Romero B, Carballo-Costa L. Importancia de los aspectos nutricionales en el proceso inflamatorio de pacientes con artritis reumatoide; una revisión. *Nutr Hosp* 2014;29(2):237-45.
37. Philippou E, Nikiphorou E. Are we really what we eat? Nutrition and its role in the onset of rheumatoid arthritis. *Autoimmun Rev*. 2018;17(11):1074-77.
38. Kwiatkowska B, Maslinska M. The place of omega-3 and omega-6 acids in supplementary treatment of inflammatory joint diseases. *Reumatol*. 2020;58(1):34-41.
39. Petersson S, Philippou E, Rodomar C, Nikiphorou E. The Mediterranean diet, fish oil supplements and Rheumatoid arthritis outcomes: evidence from clinical trials. *Autoimmunity Reviews*. 2018;17(11):1105-14.
40. Tedeschi SK, Costenbader KH. Is there a role for diet in the therapy of rheumatoid arthritis? *Curr Rheumatol Rep* [Internet]. 2016 [citado 2 febrero 2021];18(5):23. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fimmu.2019.02241/full>
41. Abdulrazaq M, Innes JK, Calder PC. Effect of omega-3 polyunsaturated fatty acids on arthritic pain: A systematic review. *Nutrition*. 2017;39-40:57-66.
42. Woodman RJ, Baghdadi LR, Shanahan EM, De Silva I, Hodgson JM, Mangoni AA. Diets high in n-3 fatty acids are associated with lower arterial stiffness in patients with rheumatoid arthritis: A latent profile analysis. *Br. J. Nutr*. 2019;121(2):182-94.
43. Valenzuela A, Sanhueza J. Aceites de origen marino; su importancia en la nutrición y en la ciencia de los alimentos. *Rev Chil Nutr*. 2009;36(3):246-57.
44. López-Farré A, Macaya C. Efectos antitombóticos y antiinflamatorios de los ácidos grasos omega-3. *Res Esp Cardiol* 2006;6:31D-37D.
45. Goldberg RJ, Katz J. A meta-analysis of the analgesic effects of omega-3 polyunsaturated fatty acid supplementation for inflammatory joint pain. *Pain*. 2007;129(1-2):210-23.
46. Lee Y.H., Bae S.C., Song G.G. "Omega-3 polyunsaturated fatty acids and the treatment of rheumatoid arthritis: a meta-analysis". *Curr Neuropharmacol*. 2015;13(5):663-80.
47. Valenzuela A, Valenzuela R. Ácidos grasos omega-3 en la nutrición: ¿Cómo aportarlos?. *Rev Chil Nutr*. 2014;41(2):205-11.
48. Dyerberg J, Madsen P, Moller JM, Aardestrup I, Schmidt EB. Bioavailability of marine n-3 fatty acid formulations. *Prostaglandins Leukot. Essent. Fatty Acids*. [Internet]. 2010 [citado 2 febrero 2021];137-14. Disponible en: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1069.6866&rep=rep1&type=pdf>
49. Sulaiman W, Seung OP, Ismail- Man R. Patient's knowledge and perception towards the use of non-steroidal anti-inflammatory drugs in rheumatology clinic northern Malaysia. *Oman Med J*. 2012; 27(6): 505-08.
50. Mohebi-Nejad A, Bikdeli B. Omega-3 supplements and cardiovascular diseases. *Tanaffos*. 2014; 13(1): 6-14.

## Análisis del costo económico generados por los problemas nutricionales en una comunidad indígena: Caso de estudio en niños de Tepelmeme, Oaxaca, México

### Analysis of the economic cost generated by nutritional problems in an indigenous community: Case study in children from Tepelmeme, Oaxaca, Mexico

Xenia MENA ESPINO<sup>1,3</sup>, María Elena TAVERA CORTÉS<sup>2</sup>, Martha JIMÉNEZ GARCÍA<sup>2</sup>, Raúl Junior SANDOVAL GÓMEZ<sup>2</sup>, Eric Daniel LUIS SÁNCHEZ<sup>4</sup>

1 Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapalapa.

2 Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas-Instituto Politécnico Nacional (IPN).

3 Investigador de Cátedras-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

4 Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco.

Recibido: 12/mayo/2021. Aceptado: 23/agosto/2021.

#### RESUMEN

**Introducción:** Actualmente nos encontramos con importantes problemas de salud en la población ocasionados por malos hábitos alimentarios, los cuales son adquiridos desde la infancia. Generando hábitos incorrectos de alimentación hasta la edad adulta. La problemática llega a generarse por factores de educación, zonas geográficas y economía familiar.

**Metodología:** Este trabajo consiste en un estudio realizado en una comunidad rural del Estado de Oaxaca en niños entre edades de 3 y 12 años, a quienes se aplicaron cuestionarios para conocer sus hábitos alimentarios, además se les tomaron medidas antropométricas como talla, peso e IMC.

**Resultado:** Se determinó a través de este trabajo que la mayoría de los niños de esta comunidad casi no consumen comida chatarra. Sus estaturas y pesos fueron comparados con datos de niños de la misma edad obtenidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) se observó dentro de los rangos de los mismos parámetros obtenidos en los niños estudiados.

#### Correspondencia:

Xenia Mena Espino  
xmnaes@conacyt.mx

**Conclusión:** Es importante que a los niños se les alimente de manera sana para no generar posteriores problemas de salud, como las enfermedades crónicas, entre las cuales principalmente se encuentran la diabetes, hipertensión, obesidad y otros problemas de salud que, además del impacto en la calidad de vida de las personas, con el paso de los años se convierte en una carga económica muy importante al sector salud y a la economía de las propias familias.

#### PALABRAS CLAVES

Alimentación, Salud pública, Economía, Enfermedad Crónica.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Currently, we face significant health problems in the population caused by bad eating habits, acquired from childhood. It is generating incorrect eating habits until adulthood. The problem comes to be generated by factors of education, geographical areas and family economy.

**Methodology:** This work consists of a study carried out in a rural community in the State of Oaxaca in children between the ages of 3 and 12, to whom questionnaires were applied to know their eating habits, in addition, anthropometric measurements such as height, weight and BMI.

**Results:** It was determined through this work that most children in this community hardly consume junk food. Their heights and weights were compared with data from children of the same age obtained by the World Health Organization (WHO). It was observed within the ranges of the exact parameters obtained in the children studied.

**Conclusion:** Children must be fed healthily so as not to generate subsequent health problems, such as chronic diseases, among which are mainly diabetes, hypertension, obesity and other health problems that, in addition to the impact on the quality of life of people, over the years becomes a very significant economic burden to the health sector and the economy of the families themselves.

## KEYWORDS

Food, Public Health, Economy, Chronic Disease.

## INTRODUCCIÓN

El alto consumo de alimentos chatarra, favorecida por factores como son: el fácil acceso a los mismos, la fácil exposición por medios de mercadeo, el uso de aditivos que generan un sabor apetecible y adictivo son problemas que ocasionan una disminución en el consumo de alimentos sanos y nutritivos<sup>1</sup>. El factor del precio y de la accesibilidad a los alimentos procesados son también elementos por tomar en consideración, ya que en algunas comunidades no cuentan con adecuada infraestructura de transporte por lo que el número de algunos alimentos frescos puede verse reducido, y cuando llega a la comunidad tiene un alto costo<sup>2,3</sup>.

En México en muchas comunidades es más accesible un alimento procesado con conservadores que uno saludable y fresco, esta situación sucede en la mayoría de las escuelas y los sitios cercanos a ellas, lugares en los que los niños pasan buena parte de su tiempo y en el que se relacionan con iguales reproduciendo patrones de consumo<sup>4,5</sup>. Debido a la calidad y los insumos con los que están elaborados la llamada comida chatarra es de bajo precio comparada con productos cárnicos, lácticos, frutas y algunas verduras por lo que es accesible a mayor parte de la población. Esto sin considerar el factor de la inmediatez con que se puede consumir al no requerir un proceso de elaboración por parte del consumidor<sup>6,7,8</sup>.

En el contexto de México, de acuerdo con la Encuesta de Salud y Nutrición de Medio Camino de 2016<sup>9</sup>, la prevalencia de sobrepeso en población infantil entre los 5 y 11 años fue del 17.9%, mientras que de obesidad del 15.3 %, para un total combinado de 33.2.%. Otro dato interesante que arrojó la encuesta fue que mientras la prevalencia de sobrepeso y obesidad en zonas urbanas fue de 34.9%, en las localidades rurales fue del 29%, una diferencia marcada de casi 6 puntos porcentuales. En la zona sur del país que es donde se sitúa

nuestra muestra el índice de sobrepeso y obesidad fue del 31%, 1.2% por debajo de la media nacional<sup>5,9</sup>.

Los efectos de una mala nutrición en los niños que llegan a presentarse durante su desarrollo hasta la edad adulta con enfermedades como afecciones cardiovasculares, diabetes, trastornos del aparato locomotor como osteoartritis, algunos cánceres como de endometrio, mama, ovarios, próstata y algunas enfermedades nerviosas degenerativas<sup>10</sup>.

Estas enfermedades afectan tanto a la calidad de vida de las personas, sin perder de vista el impacto económico que implica el costo en medicamentos y hospitalizaciones al Sector de Salud del país. De acuerdo con datos proporcionados por la Secretaría de Salud<sup>11</sup>,

los pacientes con alguna complicación de diabetes o de enfermedad cardiovascular, constituyen el 62% de los casos totales de ser atendidos por los servicios públicos de salud.

En México en marzo del 2020, el Diario Oficial de la Federación publicó la actualización de la NOM-051<sup>12</sup>, que habla sobre el nuevo etiquetado que deberán tener alimentos y bebidas no alcohólicas. En dicha ley se especifica que los productos preenvasados que tengan uno o más sellos de advertencia de azúcares altas o grasas saturadas ya no podrán incluir en sus empaques personajes infantiles, dibujos animados, celebridades o deportistas, para no ser atractivos para los niños y que a la vez dejen de considerarse como alimentos de gran aporte nutricional. En el estado de Oaxaca, estado donde se llevó a cabo este trabajo de investigación, logro la aprobación en agosto de 2020, de la reforma a la Ley de los Derechos de niñas, niños y adolescentes para prohibir la venta, regalo y suministro a menores de edad de bebidas azucaradas y alimentos con alto contenido calórico<sup>13</sup>.

Estamos conscientes de la relevancia que tienen las desigualdades sociales en el acceso a los alimentos, los aspectos socioculturales de los diferentes grupos sociales, la variabilidad de la oferta alimentaria no existe una homogeneización de la comida de la alimentación, y se considera que las particularidades locales y regionales aún no han sido destruidas en el proceso de globalización<sup>4,14,15</sup>.

Los patrones de consumo de nuestro país se caracterizan por un alto consumo de alimentos y bebidas densas en energía, bajas en fibra, vitaminas y minerales, que contribuyen al problema de una mala alimentación. Al respecto, es importante rescatar y orientar a la población a la preferencia de alimentos tradicionales como el frijol, quelites, maíz y amaranto, entre otros, así como de frutas y verduras naturales, además de desincentivar el consumo de alimentos procesados y bebidas azucaradas<sup>16,17,18,19</sup>.

Por lo anterior se considera que es importante vigilar la alimentación para proteger el crecimiento y desarrollo de los niños ya que es una etapa crucial que puede llegar a ocasionar efectos físicos y mentales en ellos y afectarlos posteriormente en su vida adulta<sup>19,20,21</sup>.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Zona de muestreo

La población total del municipio de Tepelmeme Villa de Morelos, Oaxaca donde el 45% son varones y el 55% son mujeres. De la población total el 35% de la población está conformada por niños<sup>22</sup>. En Tepelmeme existe un total de 415 viviendas particulares construidos principalmente por pisos de cemento y tierra, los techos son de teja y loza y los muros de ladrillo rojo, tabicón de cemento, adobe y carrizo. La región de Tepelmeme es de selva baja, cuenta con arroyos y un río. Su flora que está constituida principalmente por enebro, el pino, el abedul y árboles frutales tales como: Mamey, zapote negro, chicozapote, anona, mango, naranja, limón real, diferentes variedades de plátano, café, toronja y aguacate y entre la fauna se encuentran animales salvajes como el coyote, zorros, comadrijas, conejos, liebres y en los animales domésticos están perros, gatos, vacas, toros, chivos, borregos, gallinas y guajolotes<sup>21,22</sup>.

### Grupo de análisis

Los cuestionarios fueron avalados por el comité de ética de la escuela y se obtuvo el permiso firmado de los padres y participaron los niños de manera voluntaria contestando algunos cuestionarios de los padres y en otras los niños.

Se realizó un muestreo aleatorio simple, para ello se elaboró el cálculo de la muestra de una población de 509, se consideró una confiabilidad de 95% y una precisión del 4%, la encuesta fue aplicada a 99 niños, lo cual indica que la muestra es representativa estadísticamente, dichos niños cursan la educación preescolar y primaria en un rango de edad entre 3 y 12 años, 27 niñas y 72 niños. El muestreo se llevó a cabo en la población de Tepelmeme Villa de Morelos, Oaxaca. El trabajo de investigación se enfocó a conocer los hábitos alimentarios de los niños tanto en la escuela como en sus casas, para ello se llevó a cabo una encuesta que consiste en algunas preguntas como ¿Desayunan en su casa? ¿Desayunan en la escuela? ¿Cuántas veces a la semana toman refrescos? ¿Cuántos vasos de agua toman al día? ¿Cuántas veces comen verduras a la semana?

De igual forma, se determinaron las medidas antropométricas: peso medido en Kg y talla medido en cm, las cuales fueron realizadas a través de una báscula marca Taurus con una precisión de 0.1 kg y para la medición de la estatura se utilizó un estadímetro portátil. Se midió a los niños de pie y sin zapatos con la cabeza firme y la vista al frente, con las mediciones obtenidas se realizó el cálculo del IMC (índice de Masa Corporal) y el percentil, el cual es el IMC por edad, mostrando cuánto pesa su niño en comparación con otros niños de la misma edad y del mismo sexo.

Para más medidas de IMC y percentil se utilizó la metodología propuesta por los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) de Estados Unidos<sup>22</sup>.

## RESULTADOS

La evaluación del estado nutrición se efectuó mediante somatometría, con los resultados se obtuvieron los siguientes índices: peso para la edad (P/E), talla para la edad (T/E), peso para la talla (P/T) y el índice de masa corporal (IMC o índice de Quetelet)<sup>23</sup>. Los resultados obtenidos a través de las encuestas fueron los siguientes:

Se les pregunto si llevan dinero a la escuela para poder comprar alimentos, 38 niños nunca llevan dinero a la escuela, 33 llevan diario y 28 de los niños llevan sólo en algunas ocasiones. Cuando se les pregunto a los niños donde era el lugar donde desayunaban, 76 niños desayunan en casa, 11 desayunan en la escuela y 11 dijeron que no desayunan. Cuando se les pregunto de donde provenían los alimentos que consumen en la hora de descanso en la escuela, ellos contestaron que 22 de los niños llevan alimentos desde casa, 12 compran en la escuela y 65 niños reciben alimentos que les proporciona la escuela.

Sobre la pregunta de que sí comen después de salir de la escuela, 70 niños dijeron que sí comen en sus casas, 11 que sólo tienen de comida lo que les proporciona la escuela y 18 indico que no tienen un sitio concreto para comer ya que en ocasiones lo hacen en la escuela y en otras en sus casas. Considerando lo anterior también se les pregunto cuántas comidas realizan al día, siendo 57 niños los que tienen la oportunidad de realizar sus tres alimentos del día (desayuno, comida y cena), 20 niños tienen la oportunidad de comer sus tres alimentos del día y además de tener un almuerzo y 12 expresaron que sólo realizan dos alimentos al día.

En la encuesta se incluyeron preguntas para conocer sobre qué tipos de alimentos que consumen los niños de Tepelmeme y se obtuvieron datos como que, 49 de ellos nunca comen pasteles ni dulces, 30 que llegan a comerlos una vez a la semana y 20 los comen sólo en fechas especiales como fiestas o en la feria de la comunidad. Cuando se les pregunto si comían frituras, 42 afirmaron que comen frituras 2 a 4 veces por semana, 35 niños indicaron que comen una vez a la semana, 22 nunca las comen. Al preguntarles cuantas ocasiones comen lo que llamamos comida rápida (pizzas, papas fritas y hamburguesas), 7 niños dijeron que los comen más de 2 veces a la semana, 41 dijo que lo comen una vez a la semana y 51 niños dijeron que nunca comen ese tipo de comidas. Considerando que parte de la población posee terrenos con árboles frutales, se les pregunto sobre la cantidad de frutas o verduras que llegan a comer al día, 27 dijeron que 5 porciones, 60 dieron un rango entre 6 y 9 porciones y 6 niños que comen hasta 10 porciones de frutas o verduras en el transcurso del día. De igual manera se tomó para el análisis cuantas porciones de alimentos lácteos consumen al día, 3 niños indicaron que no los consumen, 41 de ellos indicaron que 2 porciones al día, 35 que sólo una vez al día y 20 de los niños indicaron más de tres raciones.

Considerando el efecto de las bebidas azucaradas en la alimentación se preguntó por la cantidad de refrescos o jugos que ingieren diariamente, 45 de los niños dijeron que sólo beben un vaso al día, 31 que dos vasos y 23 niños respondieron que nunca toman esas bebidas, considerando estas respuestas también se les pregunto por la cantidad de agua que toman al día, 18 dijeron tomar un vaso al día, 33 toman 2 vasos, 24 toman 3 y 24 toman 4 vasos.

Ya que en Tepelmeme cultivan diferentes variedades de granos, se indago sobre cuantas veces tienen oportunidad de comer habas, lentejas, frijol o garbanzo y 55 niños dijeron que unas 7 veces por quincena y 44 que entre 2 a 4 veces por semana. Ya que geográficamente Tepelmeme está alejado de la zona costera, pero se encuentra cerca de un gran río por ello, se les pregunto a los infantes con qué frecuencia tienen la oportunidad de comer pescado en sus hogares, 75 niños dijeron que no lo comen y 24 que por lo menos una vez a la semana.

Al analizar los resultados de las encuestas podemos señalar que la mayoría de los niños no comen lo que es considerada alimento chatarra, su alimentación se basa en frutas, verduras y productos obtenidos en su región. Al realizar un comparativo tomando en consideración el peso y la talla de niños de nuestro estudio con los datos para niños de la misma edad proporcionados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) pudo verse que los niños se encuentran en el rango de niños con un buen desarrollo. Estos resultados comparativos pueden ser observados en las gráficas 1 y 2.

Los datos de las encuestas nos permiten determinar que en la población escolar de entre 3 y 12 años hay un 72.7 % de niños y sólo un 26.8 % de niñas. Esta diferencia de género en las escuelas se considera por tema de tradiciones y culturales, ya que las niñas no tienen la misma oportunidad de tener acceso a los estudios ya que consideran que deben apoyar desde niñas en las labores del hogar.

De la población de niños se obtuvo un promedio de IMC de 16.9 y de percentil 56.6, 18% de ellos presentaron sobrepeso y obesidad, mientras que de las niñas estudiadas se obtuvo un promedio de IMC de 16.4 y 52.1 de percentil, el 18.5% presentaron sobrepeso y obesidad.

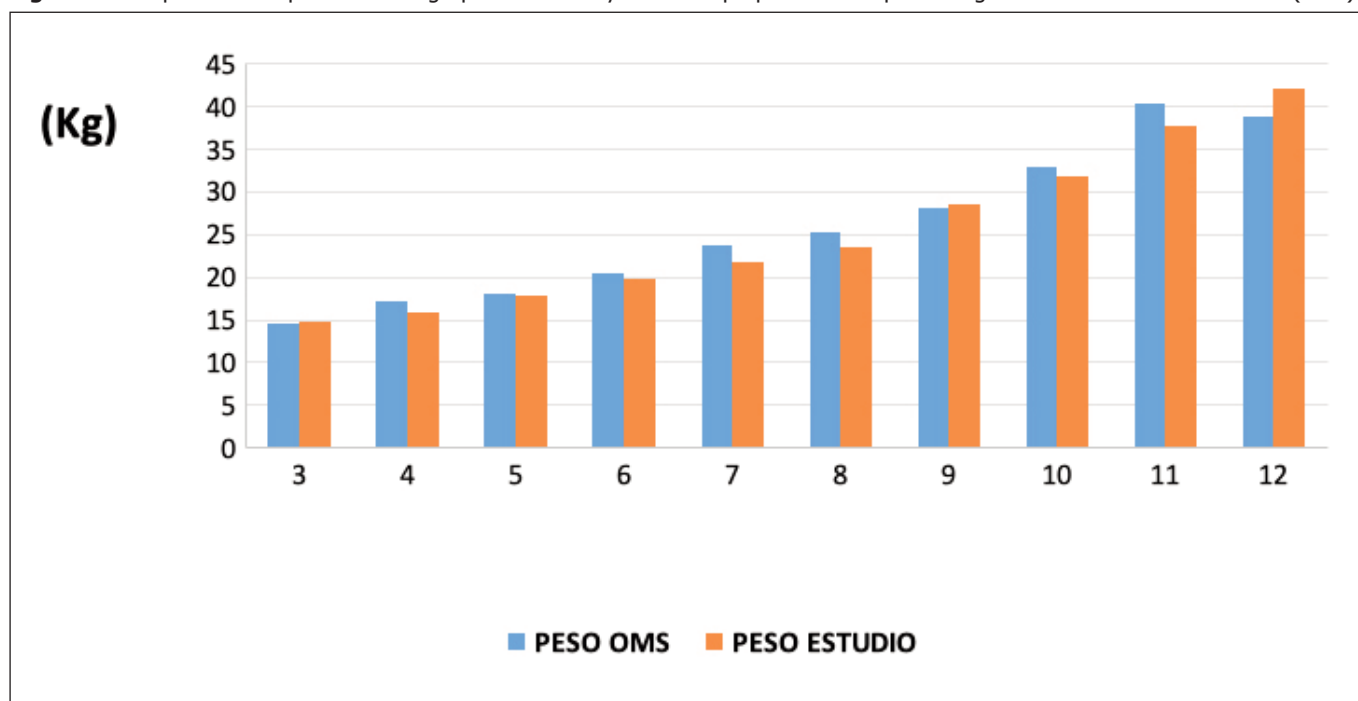
Los indicadores encontrados en la población se encuentran por debajo del índice de obesidad infantil para México a nivel nacional que son del 33.2 % y del 29% para áreas rurales<sup>4</sup>.

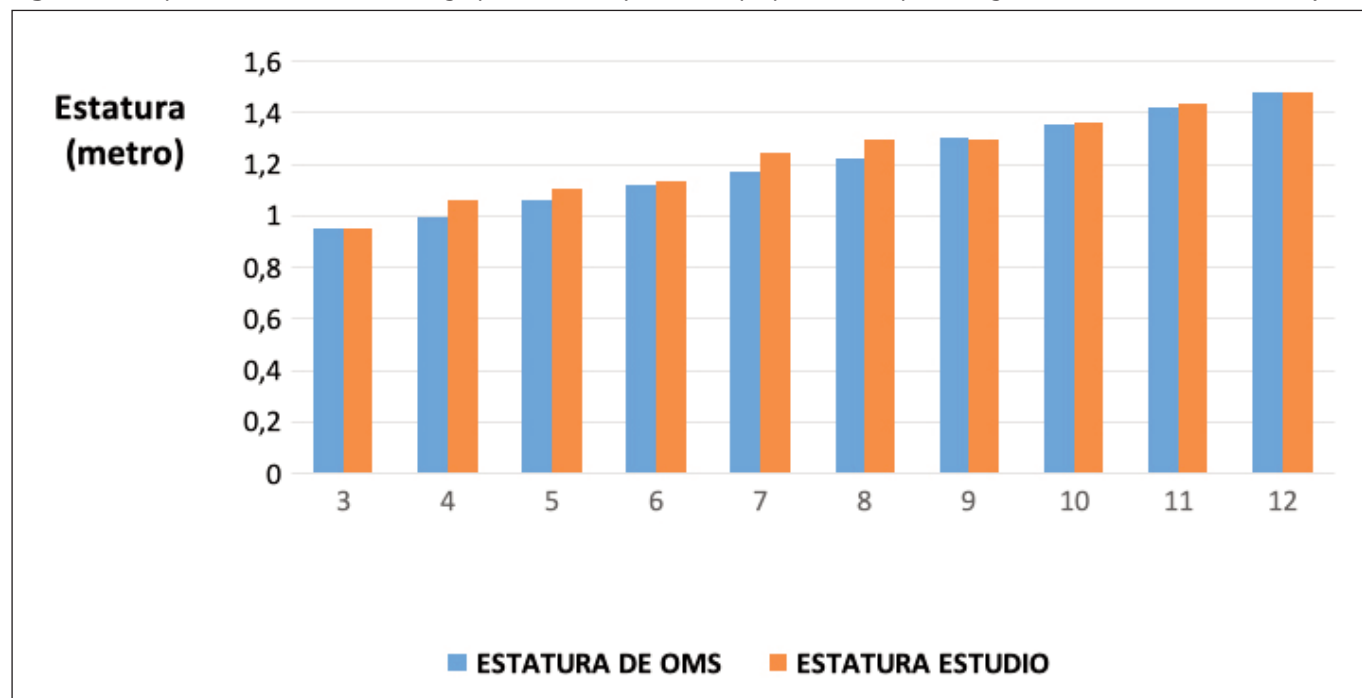
Los resultados obtenidos en Tepelmeme son en cuenta a los niveles de obesidad y sobrepeso son muy parecidos a las cifras presentadas por la OMS a nivel mundial presentadas en el 2016, que son del 18% en niñas y del 19% en niños.

## DISCUSIÓN

Se ha considerado a la desnutrición como un problema fundamentalmente rural, que se agrava en poblaciones de extrema pobreza. En México, los estados localizados al sur como son Guerrero, Oaxaca y Chiapas se consideran como lugares con menor grado de desarrollo y lugares donde habita una población predominantemente indígena.

**Figura 1.** Comparativo del peso entre el grupo de estudio y los datos proporcionados por la Organización Mundial de la Salud (OMS)



**Figura 2.** Comparativo de la talla entre el grupo de estudio y los datos proporcionados por la Organización Mundial de la Salud (OMS)

La comunidad de Tepelmeme, Oaxaca posee características geográficas similares a la región de la montaña de Guerrero ya que son estados vecinos que comparten muchas tradiciones y costumbres, sin embargo, en un trabajo realizado en el estado de Guerrero<sup>23</sup>, indicó que esta región en los últimos 15 años se ha observado un cambio profundo en los hábitos alimentarios generado por un aumento de la presencia de comida chatarra en las comunidades y el abandono de alimentos y bebidas tradicionales como el atole y la leche. Aunque el estudio realizado en Guerrero y el de nuestra investigación tienen características geográficas muy similares, los niños de la comunidad de Guerrero consumen una cantidad importante de refrescos llegando a tomar de 3 o más al día, siendo estos su principal fuente de ingesta de líquidos., mientras que los infantes de nuestro trabajo los niños toman refrescos solo de forma ocasional. La importancia de esto reside en que el consumo de refrescos y jugos procesados llegan a ocasionar problemas de obesidad por el alto consumo de azúcar que contienen y llegando a provocar en los niños una malnutrición. Los datos encontrados en nuestra población rural estudiada nos muestran que, aunque las dos poblaciones tienen pocos ingresos económicos, sus hábitos alimentarios son muy diferentes, esto puede ser por cuestiones de educación y familiares. En el trabajo realizado por Calvillo et al., (2010), al realizar el análisis con respecto al sexo, se observó que las niñas presentaron una proporción 6% superior de sobrepeso u obesidad que los niños<sup>24,25</sup>. Esto puede ser ya que al estar las niñas realizando labores domésticas no hacen tanto ejercicio como los niños

que tienen la oportunidad de recorrer el campo. Consideración que la diferencia geográfica también es factor que impacta en la forma de alimentación de sus pobladores, se analizaron los resultados de un estudio realizado en una zona marginada en la ciudad de México, donde se observó que más del 70% de los escolares tienen un alto consumo de alimentos chatarra (golosinas y refrescos), lo cual llega a ocasionarles problemas de sobrepeso y obesidad, pero no están bien nutridos porque los alimentos consumidos contienen una alta cantidad de azúcares, grasas y compuestos químicos como conservadores y saborizantes artificiales. Aunque ambos trabajos fueron realizados en zonas marginadas económicamente, el estudio realizado en la ciudad de México muestran un número mucho mayor en la cantidad de ingesta de alimentos chatarra que el de la zona rural. Anteriormente era frecuente observar el problema de la obesidad infantil en países desarrollados con alto nivel adquisitivo, pero ahora ha podido encontrarse este problema en todos los diferentes niveles socioeconómicos<sup>26</sup>.

Con respecto al análisis de IMC cabe destacar que los niños estudiados no presentaron diferencias significantes de IMC con respecto a datos proporcionados por la CDC, mientras que niños en el mismo rango de edad pero que viven en zonas urbanas marginadas presentaron un porcentaje de IMC menor al del estudio realizado en la zona rural marginada lo que se traduce en que el consumo de alimentos chatarra da lugar a que los niños sustituyen o limitan la ingesta de alimentos saludables tales como frutas, verduras, legumbres y alimentos con alto contenido proteico de calidad, los cuales

son más fácil de adquirir en zonas rurales donde poseen terrenos agrícolas muy cercanos<sup>27</sup>.

El exceso de consumo de comida chatarra no sólo puede ocasionar problemas de una mala alimentación en la infancia que ocasiona que el desarrollo de los niños no sea el adecuado, sino que también es un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas asociadas tales como la diabetes tipo 2, la hipertensión, problemas vasculares, y problemas como la enfermedad de Parkinson la cual se ha asociado con un consumo deficiente de calcio y de antioxidantes, ingesta inadecuada de ácidos grasos trans y ácidos grasos saturados y el alto índice glucémico<sup>28,29</sup>.

En el trabajo realizado en el estado de Guerrero donde se analizó el estado de nutrición de niños considerando peso para la talla (IMC), se mostró que casi la mitad de la cantidad de niños estudiados sufrían desnutrición<sup>26,30</sup>. Con la información obtenida en las encuestas realizadas en nuestro trabajo se puede rescatar que la población de este estudio es una población rural, en el cual abundan las áreas verdes y espacios abiertos propicios para la actividad física, además es una población que depende de actividades primarias como la agricultura y el pastoreo, en las cuales los niños son involucrados como parte de su cultura, todo ello impacta de forma positiva en cuanto a que los padres pueden mantenerse cercanos respecto a la crianza de los hijos y en lo referente a su alimentación, al encontrar su fuente de actividad económica dentro de la comunidad y sin tener que recorrer las grandes distancias en las que se movilizan las familias en áreas urbanas.

## CONCLUSIÓN

Esta relación cercana con la tierra y el sentido de comunidad se reflejan en una alimentación equilibrada y en un bajo consumo de alimentos procesados. El tener una alimentación integral en edades tempranas permitirá que el gasto público en salud no implique restricciones económicas en un futuro evitando problemas en el sector salud por tener una población adulta que no agudice la presencia de enfermedades asociadas a la obesidad y para que no se colapse el sector salud por restricciones presupuestarias. Consideramos que en la comunidad de Tepelmeme los alimentos chatarra no son consumidos frecuentemente porque la comunidad mantiene aún muy arraigados sus comidas tradicionales.

## REFERENCIAS

1. Carías A, Naira D, Simons et al. P. Consumo de comida chatarra en escolares. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2020; 40(2):32-38.
2. García VS, Garibay NG. Obesidad en la edad pediátrica, prevención y tratamiento. México. Ed. Corporativa Intermédica S.A. de C.V. 2012.
3. Ortega-Cortés R. Costos económicos de la obesidad infantil y sus consecuencias. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2014; 52 (Suppl:1): 8-11.
4. Rivera DJ, Hernández AM, Aguilar Salinas C. Obesidad en México: recomendaciones para una política de estado. México: Academia Nacional de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México. 2013. Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial.
5. Shamah-Levy T, Cuevas-Nasu L, Gaona-Pineda EB, Gómez-Acosta LM, Morales-Rúan M del C. et al. Sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes en México, actualización de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. *Salud Publica Mex.* 2018; 60(3): 244-253.
6. Fernández Cantón SB, Montoya Núñez YA, Viguri Uribe R. Sobrepeso y obesidad en menores de 20 años de edad en México. *Bol. Med. Hosp. Infant. Mex.* 2011; 68(1):79-81.
7. García Cortés B. La obesidad infantil: estado de la cuestión y posibles líneas de investigación futura. *Rev Sobre Infan Adoles.* 2016; 10:77-97. Doi.org/10.4995/reinad.2016.3718.
8. World Health Organization. (Consultado el 1-04-2021). Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
9. Secretaría de Salud. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino. ENSANUT. 2016.
10. Petrova D, Salamanca-Fernández E, Rodríguez Barranco M. et al. La obesidad como factor de riesgo en personas con COVID-19: posibles mecanismos e implicaciones. *Atención Primaria.* 2020. 52(7): 496-500. Doi.org/10.1016/j.aprim. 2020.05.003. 2020.
11. Secretaría de Salud. Unidad de análisis económico. V.06/08/15. Impacto Económico del Sobrepeso y la Obesidad en México 1999-2023. Disponible en: [http://oment.salud.gob.mx/wpcontent/uploads/2016/09/impacto\\_financiero\\_OyS\\_060815\\_om](http://oment.salud.gob.mx/wpcontent/uploads/2016/09/impacto_financiero_OyS_060815_om).
12. Norma Oficial Mexicana. NOM-051-SCFI/SSA1-2010. Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-Información comercial y sanitaria, publicada el 5-04-2010. Modificada Marzo, 2020. Disponible en: [https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4010/seeco11\\_C /seeco11\\_C.htm](https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4010/seeco11_C /seeco11_C.htm)
13. Gaceta Parlamentaria G-P 135. Sesión Ordinaria fecha 5 de agosto de 2020., Se aprobó la reforma por la cual se adiciona el artículo 20 Bis de la Ley de los Derechos de las Niñas, Niños y Adolescentes del Estado de Oaxaca. Última Reforma DOF 11-01-2021. Disponible en: <https://infosen.senado.gob .mx/sgsp/gaceta/64/2/2020-08-12-1>.
14. Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México. Instituto Nacional de Salud Pública (MX), 2012.
15. Strauss RS, Pollack HA. Social marginalization of overweight children. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2003;157(8):746-752. Doi: 10.1001/archpedi.157.8.746.
16. García-García E, De la Llata-Romero M, Kaufer-Horwitz M, et al. La obesidad y el síndrome metabólico. Un reto para los Institutos Nacionales de Salud. *Rev Invest Clin.* 2009; 61(4):337-346.
17. Gispert-Llaurado M, Perez-Garcia M, Escribano J, Closa-Monasterolo R, Luque V, et al. Fish consumption in mid-childhood and



- its relationship to neuropsychological outcomes measured in 7-9 year old children using a NUTRIMENTHE neuropsychological battery. *Clin Nutr.* 2016; 35(6):1301-1307. Doi: 10.1016/j.clnu.2016.02.008.
18. Hernández-Cordero S, Cuevas-Nasu L, Morán-Ruán MC, Méndez-Gómez Humarán I, et al. Overweight and obesity in Mexican children and adolescents during the last 25 years. *Nutr Diabetes.* 2017; 13;7(3):e247. Doi: 10.1038/nutd.2016.52.
  19. Lobstein T, Baur L, Uauy R; IASO International Obesity TaskForce. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obes Rev.* 2004; 5 Suppl 1:4-104. Doi: 10.1111/j.1467-789X.2004.00133.x.
  20. Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso. Nota descriptiva N°311. Centro de Prensa-Organización Mundial de la Salud. 2016. Disponible en: [www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/).
  21. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados por entidad federativa, Oaxaca. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2013. Disponible en:[www.encuestas.insp.mx](http://www.encuestas.insp.mx)
  22. Secretaria de Desarrollo Social. (SEDESOL) Reglas de Operación del Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias (PDZP), para el ejercicio fiscal 2014, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28/12/2013. Disponible en: [www.microrregiones.gob.mx/documentos/2014/RO\\_PDZP2014\\_DO.pdf](http://www.microrregiones.gob.mx/documentos/2014/RO_PDZP2014_DO.pdf). 2014.
  23. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC). Obesity: identification, assessment and management of overweight and obesity in children, young people and adults. National Institute for Health and Care Excellence:64.2014. Disponible en: <https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/index.html>
  24. Calvillo XC, Seminara C, Martínez AM. Impacto de la presencia de comida chatarra en los hábitos alimentarios de niños y adolescentes en comunidades indígenas-campesinas de la región Centro-Montaña Guerrero. Trabajo realizado por El Poder del Consumidor A.C, en colaboración con el Grupo de Estudios Ambientales A.C. México. 2010. El Poder del Consumidor A.C. México.
  25. Reyes-Morales H, Pelcastre-Villafuerte B. Familia y nutrición de los niños en áreas rurales de extrema pobreza. Estado del desarrollo económico y social de los pueblos indígenas de Guerrero. Publicado por el Programa Universitario México Nación Multicultural-UNAM y la Secretaría de Asuntos Indígenas del Gobierno del Estado de Guerrero, México, 2009.
  26. Castañeda-Castaneira E, Ortiz-Pérez H, Robles-Pinto G, et al. Consumo de alimentos chatarra y estado nutricional en escolares de la Ciudad de México. *Rev Mex Pediatr.* 2016; 83(1):15-19.
  27. Reyes-Narvaez SE, Contreras-Contreras AM, Oyola-Canto MS. Anemia y desnutrición infantil en zonas rurales: impacto de una intervención integral a nivel comunitario. *Rev. investig. Altoandín.* 2019; 21(3):205-214.
  28. Oliva Chávez OH, Fragozo Díaz, S. Consumo de comida rápida y obesidad, el poder de la buena alimentación en la salud. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo.* 2013; 4(7):176-199.
  29. Navarro-Meza M, Morales-Sánchez EW, Pacheco-Moisés F, Gabriel Ortiz G. Hábitos alimentarios y factores sociodemográficos de pacientes con enfermedad de Parkinson en zonas rurales. *Nutr. Hosp.* 2015; 32(6): 2783-2791.
  30. Secretaría de Salud de Oaxaca. SSO y Guerreros de Oaxaca, contra la obesidad. Reportaje en línea. Disponible en: [www.oaxaca.gob.mx/?p=20788](http://www.oaxaca.gob.mx/?p=20788). 2012.

## **Periodontitis, sobrepeso y obesidad: revisión narrativa**

### **Periodontitis, overweight and obesity: a narrative review**

Paula Tatiana CHACÓN ARBOLEDA, Jorge Andrés MORALES VELÁSQUEZ, Clara Eugenia ECHEVERRY CAÑAS, María Camila TORRES HENAO, Manuela OLIVARES DUQUE

*Universidad Autónoma de Manizales. Colombia.*

Recibido: 24/mayo/2021. Aceptado: 23/agosto/2021.

#### **RESUMEN**

**Introducción:** La obesidad y la periodontitis se encuentran entre las enfermedades no transmisibles más comunes, y los estudios epidemiológicos informan la influencia de la obesidad en la aparición y progresión de la periodontitis.

**Objetivo:** Revisar la evidencia científica publicada acerca de la asociación entre sobrepeso/obesidad y la enfermedad periodontal en la población adulta.

**Materiales y métodos:** Se realizó una revisión de literatura relevante en idioma inglés en las bases EBSCO, Science Direct, PubMed y Medline. El período de búsqueda incluyó los últimos diez años. Los artículos se seleccionaron según el criterio de inclusión que consideraba revisiones sistemáticas sobre relación sobrepeso/obesidad y la enfermedad periodontal y/o periodontitis, con el fin de buscar relación entre ellas; posteriormente la revisión narrativa explica biológica y fisiológicamente esta relación.

**Resultados:** Múltiples revisiones sistemáticas han informado una relación significativa entre la obesidad y la enfermedad periodontal en diversas poblaciones. Algunos autores han identificado que en estados de obesidad se producen cambios en la respuesta inmune proinflamatoria, tolerancia alterada a la glucosa, alteraciones en los perfiles lipídicos, al-

teraciones en la inmunidad del hospedero y en las funciones microvasculares, aumento de la activación de macrófagos, secreción de sustancias proinflamatorias de tejido adiposo que incluye TNF- $\alpha$ , IL-6 y proteína C reactiva.

**Discusión:** La evidencia científica acerca de la asociación entre sobrepeso/obesidad y enfermedad periodontal es variable, pero tiene mayor tendencia hacia la correlación positiva, aunque algunos resultados son de carácter no concluyente.

**Conclusión:** Existe relación positiva entre la condición de sobrepeso/obesidad y la enfermedad periodontal que transitaría entre varias condiciones sistémicas asociadas. Se recomienda determinar la magnitud de la contribución relativa de la obesidad sobre la aparición de la enfermedad periodontal.

#### **PALABRAS CLAVE**

Obesidad, sobrepeso, periodontitis.

#### **ABSTRACT**

**Introduction:** Obesity and periodontitis are among the most common noncommunicable diseases, and epidemiological studies report the influence of obesity on the onset and progression of periodontitis.

**Objective:** To review the published scientific evidence about the association between overweight / obesity and periodontal disease in the adult population.

**Methods:** A review of the relevant literature in the English language was carried out in the EBSCO, Science Direct, PubMed and Medline databases. The search period included

---

**Correspondencia:**  
Paula Tatiana Chacón Arboleda  
tatianacha@autonoma.edu.co

the last ten years. The articles were selected according to the inclusion criteria that considered systematic reviews on the relationship between overweight / obesity and periodontal disease and / or periodontitis, in order to find a relationship between them; later the narrative review explains biologically and physiologically this relationship.

**Results:** Multiple systematic reviews have reported a significant relationship between obesity and periodontal disease in various populations. Some authors have identified that in obesity states there are changes in the pro-inflammatory immune response, impaired glucose tolerance, alterations in lipid profiles, alterations in host immunity and microvascular functions, increased activation of macrophages, secretion of pro-inflammatory substances from adipose tissue including TNF- $\alpha$ , IL-6 and C-reactive protein.

**Discussion:** The scientific evidence about the association between overweight / obesity and periodontal disease is variable, but has a greater tendency towards positive correlation, although some results are inconclusive.

**Conclusions:** There is a positive relationship between the condition of overweight / obesity and the periodontal disease that would transit between several associated systemic conditions. It is recommended to determine the magnitude of the relative contribution of obesity on the appearance of periodontal disease.

## KEYWORDS

Overweight, obesity, periodontitis.

## INTRODUCCIÓN

La obesidad y la periodontitis se encuentran entre los trastornos crónicos más comunes que afectan la población mundial<sup>1</sup>. La obesidad se define como la acumulación de grasa anormal o excesiva que puede perjudicar la salud. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el sobrepeso como un índice de masa muscular (IMC)  $\geq 25$  kg / m<sup>2</sup> y obesidad como un IMC  $\geq 30$  kg / m<sup>2</sup>. La obesidad es responsable a nivel mundial de 3,4 millones de muertes, 3,9% de los años de vida perdidos y 3,8% de los años de vida ajustados por discapacidad<sup>2</sup>.

Por su parte, la periodontitis es una enfermedad inflamatoria crónica multifactorial asociada con una biopelícula disbiótica y caracterizada por la destrucción progresiva de los tejidos de soporte dental<sup>3</sup>. La predisposición a la enfermedad periodontal es altamente variable y depende de la respuesta a los patógenos periodontales. El concepto etiológico actual identifica la enfermedad periodontal como una infección microbiana como causa principal<sup>4</sup>.

Estudios epidemiológicos sugieren que la obesidad está estrechamente asociada con la aparición de la enfermedad periodontal<sup>5</sup>. El aumento del índice de masa corporal (IMC), cir-

cunferencia de la cintura (CC), del porcentaje subcutáneo de la grasa corporal y de los niveles de lípidos séricos están asociados con un mayor riesgo de desarrollar periodontitis comparado con individuos de peso normal<sup>6</sup>. Los mecanismos que vinculan la obesidad y la periodontitis no se comprenden aun completamente. Sin embargo la obesidad cuenta con efectos biológicos que pueden estar relacionados con la patogenia de la periodontitis, es así como el TNF- $\alpha$  y la IL-6 forman parte de la fisiopatología común en ambas enfermedades<sup>7</sup>.

La obesidad es un factor decisivo o agravante para el inicio de una variedad de enfermedades no transmisibles, incluyendo enfermedades cardiovasculares, osteoartritis, diabetes tipo II y cáncer<sup>8</sup>. Existen múltiples factores incluyendo la genética, el nivel socioeconómico, el medio ambiente y las decisiones individuales, entre otros, que juegan un papel importante en la patogenia de la obesidad y que pueden modular la susceptibilidad o la resistencia del hospedero a la periodontitis<sup>9</sup>. Con el descubrimiento de posibles asociaciones entre la periodontitis y la salud sistémica, la investigación sobre la susceptibilidad a la periodontitis ha tomado un significado más amplio y significativo<sup>10</sup>.

Aunque algunos estudios describen una asociación entre periodontitis y obesidad<sup>6,2,11</sup>, otros no han encontrado relación alguna entre las dos condiciones de salud<sup>12,13</sup>, por lo cual no existe consenso en el tema. El objetivo del presente estudio fue realizar una revisión de la literatura actualizada, en especial las revisiones sistemáticas en el tema de la asociación entre el sobrepeso/ obesidad y su relación con el estado periodontal en pacientes adultos, aun considerándose que deben existir hallazgos investigativos contradictorios cuando se afirma la existencia de una asociación y no se determina con exactitud la magnitud de la fuerza de correlación de ésta.

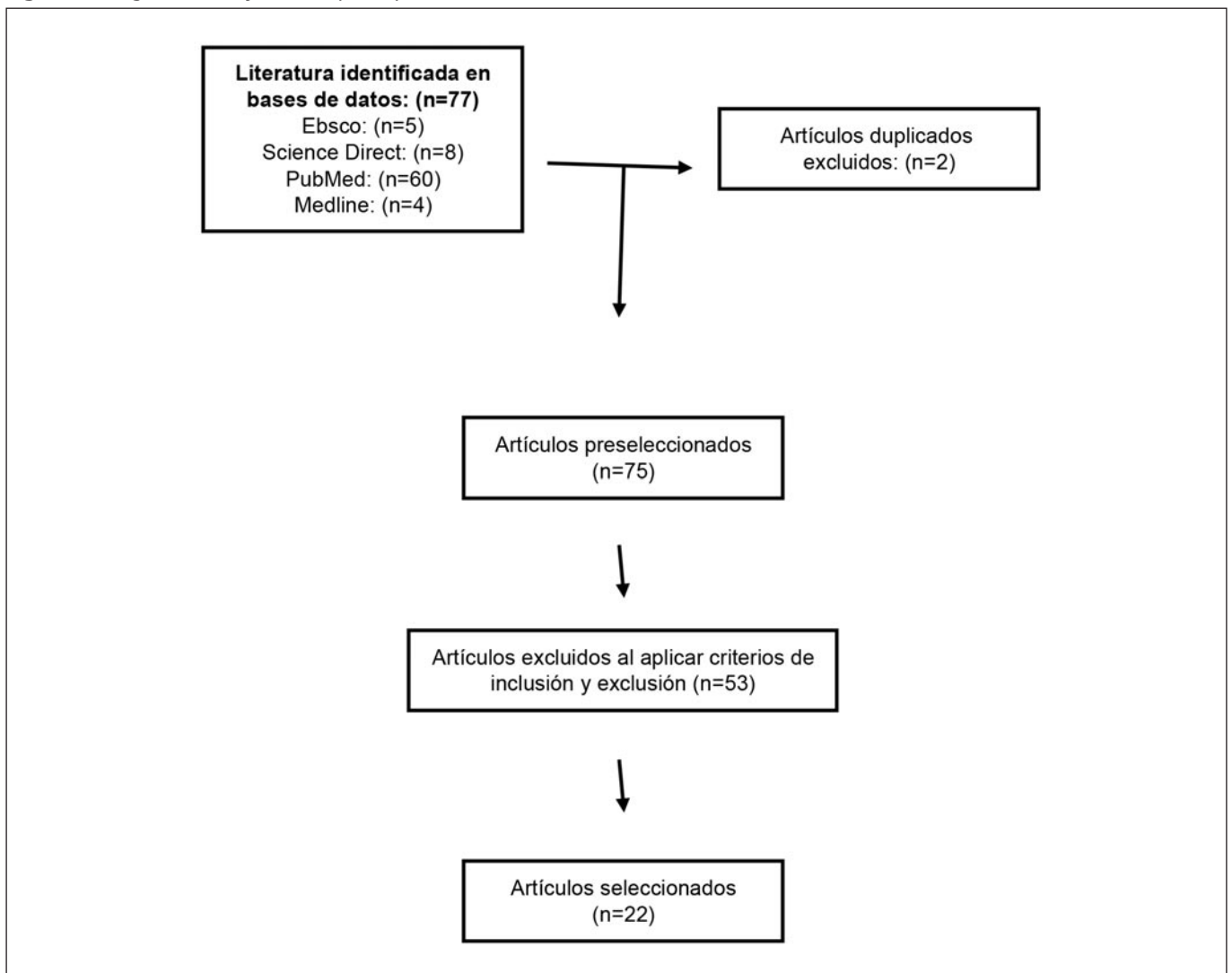
## MÉTODOS

La siguiente revisión narrativa extrajo literatura relevante de las bases de datos Ebsco, Science Direct, PubMed y en Medline, con el fin de analizar la asociación entre el sobrepeso/obesidad y la enfermedad periodontal. Los términos de búsqueda que los revisores utilizaron solos o en combinación siguieron esta estrategia de búsqueda: ("periodontal diseases"[MeSH Terms] OR ("periodontal"[All Fields] AND "diseases"[All Fields]) OR "periodontal diseases"[All Fields] OR ("periodontal"[All Fields] AND "disease"[All Fields]) OR "periodontal disease"[All Fields]) AND ("obeses"[All Fields] OR "obesity"[MeSH Terms] OR "obesity"[All Fields] OR "obese"[All Fields] OR "obesities"[All Fields] OR "obesity s"[All Fields]). Los filtros utilizados en esta búsqueda, en las bases de datos que así lo permitían, fueron estudios realizados en humanos y publicaciones en inglés. Una vez realizada la búsqueda, los revisores verificaron que las bases de datos emitieran información no sólo del concepto "obesidad" sino que incluyeran el binomio sobrepeso/obesidad. Se resalta que se revisó el término "sobrepeso" y se obtuvieron artículos simi-

lares. El período de búsqueda de las revisiones sistemáticas que tratan la relación del sobrepeso/obesidad con la enfermedad periodontal incluyó los últimos diez años. Inicialmente, los revisores examinaron los títulos, resúmenes o ambos de 77 artículos, de los cuales 2 se encontraban duplicados por lo que se excluyeron, posterior a esto para determinar la relevancia se le aplicaron los criterios de inclusión los cuales fueron: estudios realizados en humanos, publicaciones en inglés de los últimos diez años y que fueran evidencia científica nivel uno, así mismo se aplicaron los criterios de exclusión donde se descartaron los estudios realizados en animales y publicaciones que no cumplieran con el intervalo de tiempo nombrado anteriormente. Después de aplicados estos criterios se excluyeron 53, de los cuales solo quedaron 22 artículos que consideraban revisiones sistemáticas y metaanálisis sobre la relación sobrepeso/obesidad y la enfermedad periodontal. Los revisores obtuvieron el texto de todos los artículos relevantes que fueron incluidos. Los estudios selecciona-

dos se organizaron cronológicamente y se detallaron en cuanto a autor, número de participantes y edad promedio, OR o RR si había metaanálisis, resultado principal, número de estudios incluidos, limitaciones y recomendación clínica extraíble del estudio y se determinó que 9 estudios mostraron una asociación positiva (Figura 1). Una vez establecida la existencia de la relación indagada, se realizó búsqueda de artículos publicados que aportaran a la explicación biológica, fisiológica y fisiopatológica de esta relación. Es importante mencionar que la metodología de una revisión narrativa no tiene en cuenta la discusión de los textos, ni contrasta la información con otros autores o con otras propuestas académicas, esta revisión permite una discusión a manera de comentario partiendo de la actualidad científica lo cual le otorga al clínico experto direccionar sus intervenciones en la práctica clínica y mejorar la toma de decisiones clínicas. Adicionalmente, se incluyen conclusiones y recomendaciones generales de los productos científicos revisados.

**Figura 1.** Diagrama de flujo de búsqueda y selección de artículos



## RESULTADOS

### **Antecedentes registrados en revisiones sistemáticas de la relación entre sobrepeso/obesidad con la enfermedad periodontal en los últimos 10 años**

La evidencia publicada recientemente ha sugerido una asociación entre la obesidad y la periodontitis; dos enfermedades clasificadas por la OMS como enfermedades crónicas no transmisibles<sup>14</sup>. Ambas enfermedades se entienden mejor a través de un enfoque de factores de riesgo comunes implicados en su aparición y progresión. La inflamación sistémica asociada con la obesidad puede afectar la susceptibilidad a enfermedades crónicas y a enfermedades infecciosas<sup>14</sup>. En los últimos diez años se ha notado un incremento en el número de estudios publicados en la literatura que investigan esta asociación, incluidos varios diseños de estudios epidemiológicos que proporcionan diferentes niveles de evidencia científica. Se ha afirmado que el peso corporal tiene una correlación débil pero no estadísticamente significativa con el desarrollo de la periodontitis<sup>15</sup> y que la obesidad general y la adiposidad central en el abdomen están asociadas con un mayor riesgo de eventos en la progresión de la enfermedad periodontal (41-72% más riesgo)<sup>16</sup>.

Las revisiones sistemáticas y/o metaanálisis consideradas en la presente revisión narrativa evaluaron la relación del sobrepeso/obesidad con la enfermedad periodontal y/o periodontitis en la última década (Tabla 1). Chafee y Weston en 2010<sup>17</sup> encontraron una asociación positiva entre ambas patologías en 41 de los 70 estudios incluidos en su revisión, el meta-análisis informó un OR de 1,35 (IC del 95%, 1,23-1,47) para la asociación entre obesidad y periodontitis. Suvan *et al* en 2011<sup>18</sup> registraron una asociación más fuerte entre ambas condiciones con un OR de 1,81 (IC del 95%, 1,42-2,30) en un meta-análisis de 19 estudios. de Moura-Greg *et al*<sup>19</sup> en 2014, incluyeron 31 estudios en su meta-análisis, reportando que el riesgo de periodontitis se asociaba con la obesidad (OR = 1,30 (IC) del 95%; 1,25 - 1,35) al igual que e IMC con la enfermedad periodontal.

Akram *et al.* en 2016<sup>20</sup> en una revisión sistemática analizaron el perfil de citoquinas como biomarcadores en el fluido crevicular gingival de pacientes con periodontitis con y sin obesidad. Tres estudios mostraron niveles comparables de leptina entre pacientes obesos y no obesos con periodontitis. Cuatro estudios informaron niveles comparables de IL-6 y resistina, mientras que cinco estudios informaron niveles comparables de adiponectina. Un estudio mostró niveles más altos de TNF- $\alpha$ , interleuquina 1 beta (IL-1  $\beta$ ) y de interleuquina 8 (IL-8) en pacientes obesos con periodontitis. Martínez Herrera *et al.*<sup>21</sup> en 2017 en su revisión sistemática, 26 de 28 estudios encontraron una asociación entre obesidad y enfermedad periodontal. Estos autores explicaron que el desarrollo de la resistencia a la insulina como consecuencia de

un estado inflamatorio crónico y estrés oxidativo podría estar implicado en la asociación entre obesidad y periodontitis.

Nepomuceno *et al.*<sup>22</sup> en 2017 publicaron, en su metaanálisis, que los participantes con periodontitis presentaron niveles significativamente mayores de lipoproteínas de baja densidad y de triglicéridos en suero. El colesterol total fue más alto en el grupo de enfermedad periodontal, aunque la diferencia no fue significativa con respecto al control. Este análisis apoyaría el fundamento de que la enfermedad periodontal estaría asociada con el control metabólico de los lípidos<sup>22</sup>.

Lianhui *et al.*<sup>23</sup> en 2017 encontraron que los triglicéridos séricos en pacientes con periodontitis fueron significativamente más altos que los del grupo de salud periodontal, así como el colesterol total en suero. Dondonis *et al* en 2018<sup>24</sup> evaluaron la asociación entre síndrome metabólico y la periodontitis, incluyeron 26 estudios en el meta-análisis, totalizando 52,504 pacientes. Los hallazgos indicaron que las personas con síndrome metabólico tendrían un 38% más de probabilidades de presentar enfermedad periodontal que las personas sin esta afección. El meta-análisis más reciente fue el realizado por Khan *et al* en 2018<sup>25</sup> que incluyó 25 estudios de 12 países, de los cuales 17 mostraron asociación significativa entre la obesidad y la periodontitis (el OR osciló entre 1,1 y 4,5).

### **Mecanismos biológicos y fisiológicos subyacentes a la relación del sobrepeso/obesidad con la enfermedad periodontal**

Las citoquinas derivadas del tejido adiposo y hormonas, también conocidas como adipoquinas juegan un papel importante en el mecanismo biológico de la obesidad. El tejido adiposo segrega una menor cantidad de factores antiinflamatorios que incluyen la disminución en la expresión de adipoquinas antiinflamatorias<sup>20</sup>.

Las adipoquinas proinflamatorias incluyen TNF- $\alpha$ , IL-6, leptina y resistina, entre otros, favorecen el desarrollo de enfermedades metabólicas y cardiovasculares<sup>26</sup>. Autores como Vendrell *et al*<sup>26</sup> y Nishimura *et al*<sup>28</sup> coinciden en que la mayoría de los mediadores importantes relacionados con la obesidad y la periodontitis son el TNF- $\alpha$  y la IL-6, que están involucrados en la fisiopatología de ambas enfermedades<sup>4</sup>. Parece que los biomarcadores proinflamatorios muestran un efecto pleiotrópico y pueden apuntar al control de la proliferación celular en el periodonto<sup>29</sup>.

La leptina es un citoquina pleiotrópica secretada por adipocitos, vinculada a varias enfermedades sistémicas, estimula el gasto de energía, modula lípidos, ejerce acciones sobre el huesos, el metabolismo, la hematopoyesis, la coagulación, la función de las células beta pancreáticas y la sensibilidad a la insulina<sup>30</sup>. Además, dicha molécula regula el sistema de respuesta inmunológica e inflamatoria principalmente comportamientos proinflamatorios. Un estudio experimental demostró

que interfiere negativamente en la capacidad regenerativa periodontal de células del ligamento, lo que sugiere que la leptina puede ser uno de los muchos vínculos patogénicos entre obesidad y cicatrización periodontal comprometida<sup>30</sup>.

En el estudio de Wang realizado en 2021<sup>31</sup> se afirma que tanto la obesidad como la periodontitis se asocian negativamente con la concentración sérica de adiponectina<sup>32</sup>. La obesidad también afecta los niveles séricos de la misma, se ha encontrado que en respuesta a la terapia periodontal no quirúrgica se mejoran los niveles séricos de adiponectina y la condición periodontal. Los pacientes obesos presentan niveles más altos de citoquinas proinflamatorias en los fluidos gingivales y suero, con poca mejoría del índice gingival y periodontal en comparación con pacientes no obesos<sup>33</sup>. Los adipocitos expuestos a los lipopolisacáridos de *Porphyromonas gingivalis* presentan una secreción reducida de adiponectina pero un aumento de IL-6, especies reactivas de oxígeno (ROS), NADPH-oxidasa 2 (NOX2), NADPH-oxidasa 4 (NOX4) y óxido nítrico sintasa inducible (iNOS)<sup>34</sup>. Una dieta alta en grasas direccionó las células T hacia un fenotipo proinflamatorio, con niveles aumentados de citoquinas proinflamatorias, células T y moléculas de antígenos en el tejido adiposo. Estos resultados confirman una relación positiva entre la obesidad y la inflamación. Surender *et al.*<sup>35</sup> demostraron que una dieta alta en grasas aumenta la frecuencia de linfocitos T CD4 + y CD8 + activados y la frecuencia de linfocitos T positivos para interferón gamma (IFN- $\gamma$ ) e interleucina - 17 (IL-17) en el tejido adiposo.

Por otra parte, la resistina exhibe un potente efecto proinflamatorio y está involucrada en varias enfermedades. Zimmermann *et al.* midieron adipocinas en suero y en fluido crevicular gingival en obesos y sujetos de peso normal, con y sin periodontitis. Encontraron que, en el suero, los niveles de resistina eran más altos mientras que los niveles de adiponectina eran más bajos en los grupos con periodontitis. El papel de la resistina en la enfermedad periodontal todavía debe ser aclarado. La investigación adicional arrojará luz en el mecanismo biológico preciso responsable de la asociación entre estas dos enfermedades<sup>36</sup>. Sin embargo, el mecanismo fisiopatológico por el cual la obesidad afecta el periodonto sigue sin estar completamente dilucidado y esta asociación podría, además, ser bidireccional, es decir que podría existir un mecanismo potencial por medio del cual la periodontitis puede aumentar el riesgo de obesidad<sup>37</sup>.

### **Mecanismos potenciales por los cuales la obesidad puede aumentar el riesgo de periodontitis**

#### Inflamación

La obesidad provoca aumento en la producción de adipocinas proinflamatorias y disminución en la síntesis de adipocinas antiinflamatorias, provocando como resultado el desequilibrio sistémico de las mismas y, por lo tanto, un es-

tado inflamatorio de bajo grado. Existe clara evidencia de que los niveles de citoquinas proinflamatorias aumentan en suero pero también en el fluido crevicular gingival de sujetos obesos<sup>36</sup>. También hay evidencia de que los niveles de adipocinas en el plasma y el fluido crevicular gingival se alteran en la obesidad. Se han reportado niveles elevados en plasma y líquido crevicular gingival de adipocinas proinflamatorias (leptina y resistina) y niveles disminuidos de adiponectinas antiinflamatorias<sup>38</sup>.

El estado inflamatorio de bajo grado en la obesidad se asocia con niveles elevados de mediadores proinflamatorios en el periodonto. Citoquinas como IL-1 $\beta$  y TNF $\alpha$ , promueven el reclutamiento de células inmuno-inflamatorias, producción de proteasas y reabsorción ósea<sup>38</sup>; por lo tanto, es probable que la inflamación sistémica asociada con la obesidad aumente la inflamación periodontal y el proceso destructivo causado por los microorganismos orales<sup>39</sup>. Adicionalmente, la obesidad provoca producción de especies reactivas del oxígeno y reducción de la capacidad antioxidante; por lo cual, el estrés oxidativo asociado a la obesidad puede ser otro mecanismo potencial por el cual la inflamación periodontal aumenta<sup>39</sup>. Finalmente, el aumento de los ácidos grasos libres derivados del tejido adiposo o de la dieta ejercen efectos proinflamatorios, estos ácidos grasos libres podrían también promover la inflamación y la destrucción periodontal<sup>40</sup>.

#### Inmunodeficiencia

Hay evidencia de que la respuesta inmune a las bacterias periodontales es disfuncional o está alterada en la obesidad<sup>41</sup>. Las bacterias periodontales pueden activar las células inmuno-inflamatorias del hospedero al unirse a receptores tipo Toll. Sin embargo, cuando hay una exposición crónica de estos receptores a las bacterias, las células desarrollan tolerancia<sup>41</sup>. Los ácidos grasos libres, que aumentan en la obesidad, también pueden unirse a estos receptores y promover la tolerancia. Como consecuencia a esta tolerancia no existe una respuesta adecuada de las células inmuno-inflamatorias al ataque microbiano, lo que facilitaría la destrucción periodontal<sup>42</sup>.

#### Deterioro de la microcirculación

Se sugiere que la obesidad puede contribuir a la aparición de periodontitis al afectar el suministro vascular y la microcirculación del tejido gingival. Adicionalmente, los niveles elevados del inhibidor del activador del plasminógeno-1 identificado en el suero de personas obesas inactiva tanto el activador tisular del plasminógeno y la uroquinasa, por tanto se previene la fibrinólisis<sup>43</sup>.

#### Aumento excesivo de patógenos microbianos

En la biopelícula subgingival de individuos obesos se ha encontrado *Tannerella forsythia* así como *Fusobacterium spp* y

**Tabla 1.** Revisiones sistemáticas y meta-análisis que han estudiado la relación entre el sobrepeso, la obesidad y la enfermedad periodontal

Referencia, autores y año	Número de participantes y edad promedio de los participantes	OR o RRIC al 95%	Resultados principales	Estudios incluidos. Limitaciones	Consideraciones clínicas
Khan <i>et al</i> 2018 (62) Revisión Sistemática	25 sujetos Edad de los sujetos: 13-17 y 18 a 34 años	-	La obesidad se asoció con la periodontitis en los adolescentes y adultos jóvenes.	De los 25 estudios incluidos, 17 mostraron esta asociación. (OR 1-4.5)	Los factores que pueden vincular la obesidad y la periodontitis deben tener un marco ecológico de referencia que incluyan los hábitos dietéticos y la higiene oral.
Dondonis <i>et al</i> 2018 (61) Revisión sistemática y metanálisis	52.504 Sujetos >de 42 años	1,38 (IC 95% 1,26-1,51)	Los hallazgos sugieren que las personas con Síndrome metabólico tienen un 38% más de probabilidades de tener periodontitis que las personas sin esta afección.	La principal limitación de este metaanálisis fue la inclusión de estudios con periodontitis diagnosticada tanto por métodos clínicos como radiográficos.	La presencia de un estado inflamatorio continuo de bajo grado podría conducir al desarrollo de resistencia a la insulina y alterar el equilibrio de interacciones entre las citoquinas y el periodonto.
Martínez Herrera <i>et al</i> 2017 (58) Revisión Sistemática	28 sujetos Edad de los sujetos: >18	-	La obesidad estuvo relacionada con la periodontitis en 17 estudios observacionales.	Se incluyeron 19 estudios observacionales y 6 estudios clínicos.	Es importante que los clínicos sepan que la resistencia a la insulina podría estar implicada en la asociación entre obesidad y enfermedad periodontal.
Lianhui <i>et al.</i> 2017 (60) Revisión sistemática y meta-análisis	Edad de los sujetos: >18	(OR = 4,73, intervalo de confianza del 95% = (2,74-8,17)	La evidencia actual indica que existe una correlación entre la periodontitis y la hiperlipidemia, la periodontitis es un factor de riesgo independiente para la hiperlipidemia, especialmente para el colesterol sérico total y los triglicéridos séricos en suero.	Se analizaron 6 estudios de casos y controles y un estudio de cohortes.	La evidencia actual indica que existiría una correlación entre la periodontitis y la hiperlipidemia, y que la periodontitis sería un factor de riesgo independiente para hiperlipidemia, especialmente para colesterol total y triglicéridos en suero.
Nepomuceno <i>et al</i> 2017 (59) Revisión sistemática y metaanálisis	149 sujetos Edad de los sujetos: >18		La enfermedad periodontal se asocia significativamente con la reducción de lipoproteínas de alta densidad y con la elevación de las concentraciones de proteínas de baja densidad y triglicéridos.	Se consideraron 17 estudios investigativos prospectivos.	La enfermedad periodontal estaría asociada con el control metabólico lipídico.

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 1 continuación.** Revisiones sistemáticas y meta-análisis que han estudiado la relación entre el sobrepeso, la obesidad y la enfermedad periodontal

Referencia, autores y año	Número de participantes y edad promedio de los participantes	OR o RRIC al 95%	Resultados principales	Estudios incluidos. Limitaciones	Consideraciones clínicas
Gerber <i>et al</i> 2016 (46) Revisión Sistemática	516 participantes en ensayos clínicos Edad de los sujetos: >18	-	Sólo hubo pruebas moderadas de que la obesidad es un factor importante para la terapia periodontal no quirúrgica, se necesitan futuros estudios de cohortes prospectivos para confirmar estos hallazgos.	Sólo 5 estudios de 8 hallaron una relación débil.	La recomendación a la paciente relacionada con la reducción de peso sería un tratamiento adicional para lograr la salud periodontal. Además, no debe pasarse por alto que el control del peso tiene otros efectos beneficiosos para la salud que por sí solos justifican tal recomendación.
Akran <i>et al</i> 2016 (57) Revisión sistemática	104 sujetos Edad de los sujetos: 14-51 años	-	Ocho estudios informaron niveles similares de citoquinas (resistina, adiponectina, leptina, IL-6, IL-8, IL-10, IL 1- $\beta$ , TNF- $\alpha$ , PCR y PAI -1) entre pacientes con periodontitis con y sin obesidad, mientras que 5 estudios mostraron niveles significativamente más altos de citoquinas (IL-8, IL-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$ , progranulina, MCP-4 y lipocalina) en pacientes obesos con periodontitis.	Se incluyeron 11 ensayos clínicos que hacían referencia a perfiles de citoquinas.	El nivel de inflamación periodontal localizada puede tener una mayor influencia en los niveles de biomarcadores proinflamatorios del fluido crevicular gingival en comparación con la obesidad sistémica.
Nascimento <i>et al</i> 2015 (63) Revisión sistemática y metanálisis	5 sujetos Edad de los sujetos: >18	RR: 1.33 (1.21-1.47)	Asociación positiva entre ganancia de peso y nuevos casos de periodontitis.	Sólo se incluyeron estudios longitudinales prospectivos, los resultados tienen una evidencia limitada.	Como la obesidad y la enfermedad periodontal comparten factores de riesgo, su prevención debe basarse en un enfoque factorial de riesgo común.
Papageorgiou <i>et al</i> 2015 (64) Revisión sistemática	867 sujetos >18 años	-	No se encontraron diferencias significativas entre la respuesta al tratamiento periodontal clínico de los pacientes con sobrepeso / obesidad y peso normal.	La calidad de la evidencia analizada fue baja debido a la inconsistencia, la imprecisión y la falta de rigurosidad en los estudios.	En pacientes con sobrepeso/obesidad sistémicamente sanos se presentó mayor disminución de los niveles de TNF $\alpha$ y una mayor disminución de los niveles de HbA1c.
Moura-Grec <i>et al</i> 2014 (56) Revisión sistemática y metanálisis	33 sujetos Edad de los sujetos: >15	OR: 1.3 (1.25-1.35)	La obesidad se asoció con periodontitis.	Los factores de riesgo que agudizan la obesidad y la periodontitis deben ser clarificados para que se pueda identificar la dirección de esta asociación.	Todos los profesionales de la salud, pueden brindar educación, prevención y tratamiento a los pacientes obesos sobre la posibilidad del riesgo de enfermedades periodontales.

Fuente: Elaboración propia.



**Tabla 1 continuación.** Revisiones sistemáticas y meta-análisis que han estudiado la relación entre el sobrepeso, la obesidad y la enfermedad periodontal

Referencia, autores y año	Número de participantes y edad promedio de los participantes	OR o RRIC al 95%	Resultados principales	Estudios incluidos. Limitaciones	Consideraciones clínicas
Suvan y col 2011 (32) Revisión sistemática y metanálisis.	19 sujetos Edad de los sujetos: >18.	OR 1.81 (1.42-2.3)	Asociación entre IMC, sobrepeso, obesidad y periodontitis.	La magnitud de la asociación no es clara.	No hay evidencia suficiente en este momento para proporcionar orientación específica a los médicos y odontólogos sobre el manejo clínico de personas con sobrepeso y obesidad con periodontitis.
Chafee and Weston, 2010 (55) Revisión sistemática y metanálisis.	28 sujetos Edad de los sujetos: >18.	OR 1.35 (1.23-1.47)	Asociación positiva entre la obesidad y la periodontitis.	Con pocos estudios longitudinales de calidad, no se puede distinguir el orden temporal de los eventos, lo que limita la evidencia de que la obesidad sea un factor de riesgo para enfermedad periodontal.	En la práctica clínica, podría esperarse una mayor prevalencia de enfermedad periodontal en adultos obesos.

Fuente: Elaboración propia.

*Porphyromonas gingivalis* en cantidades significativamente mayores en comparación con sujetos no obesos<sup>50</sup>. Si la obesidad promueve el crecimiento excesivo de estos u otros microorganismos patógenos la destrucción periodontal podría estar relacionada<sup>44</sup>.

#### Microbiota intestinal y permeabilidad

La obesidad y la sobrealimentación afectan la microbiota intestinal y la permeabilidad intestinal. La sobrealimentación parece aumentar la endotoxemia postprandial, la cual estaría asociada con inflamación sistémica y podría, por tanto, potenciar la inflamación periodontal. La obesidad podría hacer las personas susceptibles a la destrucción periodontal a través de una microbiota intestinal alterada, un aumento de la permeabilidad intestinal y una endotoxemia<sup>45</sup>.

#### Hiposalivación / xerostomía

Son mecanismos prevalentes en obesidad y promueven la acumulación de biopelícula y, por lo tanto, la inflamación periodontal<sup>46</sup>.

#### Bienestar emocional deteriorado

Dado que el estrés y las conductas para afrontar la obesidad suelen ser inadecuadas, representan un factor de riesgo

bien establecido, estos disminuyen el bienestar emocional lo que también pueden promover la enfermedad periodontal de acuerdo con Dumitresco *et al*<sup>47</sup>.

## DISCUSIÓN

Varias hipótesis biológicas podrían explicar las interacciones entre la obesidad y la enfermedad periodontal. Se han identificado, en estados de obesidad, cambios en la respuesta inmune proinflamatoria, tolerancia alterada a la glucosa, alteraciones en los perfiles lipídicos, alteraciones en la inmunidad del hospedero, aumento de la activación de macrófagos, alteración en la función microvascular, secreción de sustancias proinflamatorias de tejido adiposo que incluye TNF- $\alpha$ ,

IL-6 y proteína C reactiva. Sin embargo, los mecanismos moleculares y celulares específicos aún no están completamente dilucidados y se requieren más estudios para desentrañar estos mecanismos, que permitirían proporcionar orientaciones para la prevención o el tratamiento en ambos procesos patológicos.

La evidencia científica acerca de la asociación entre el sobrepeso/ obesidad con la enfermedad periodontal muestra una serie de limitaciones, una de estas es la variabilidad en los criterios para evaluar la periodontitis, siendo muy pocos

los estudios que definen unos criterios estrictos para su diagnóstico. Por ejemplo, Akram *et al.*<sup>20</sup> en 2016 utilizó la pérdida de la inserción clínica como único criterio diagnóstico para periodontitis, lo que es inapropiado porque esta enfermedad no puede ser reflejada por mediciones de una sola variable. La pérdida de la inserción clínica se considera una condición fisiológica que tiene lugar durante el proceso de envejecimiento y aunque es uno de los signos de periodontitis, puede ocurrir en la ausencia de esta enfermedad<sup>48</sup>. En el estudio Saito *et al.*<sup>49</sup>, los criterios utilizados para definir la periodontitis incluían bolsas gingivales poco profundas > 3,5 mm que podría considerarse un daño periodontal leve. El uso de umbrales bajos resulta en un mayor número de sujetos con periodontitis. Hay falta de consenso entre los casos aceptados. Las definiciones de periodontitis también complican la comparación de las estimaciones de prevalencia en encuestas. La fuerza de la asociación entre la obesidad y la periodontitis puede ser sobrestimada debido a las definiciones utilizadas en los estudios evaluados. Actualmente se recomienda usar las definiciones propuestas por Papapanou *et al.*<sup>48</sup> en el 2018.

También se debe considerar que existen factores de riesgo que agravan la relación entre el sobrepeso/obesidad y la enfermedad periodontal, y que no son tenidos en cuenta, pero que podrían afectar los resultados de los estudios de asociación. Por ejemplo, la diabetes mellitus como trastorno metabólico caracterizado por la acción defectuosa de la secreción de insulina, es un factor que podría afectar el resultado de asociación, pero no todos los estudios reportan la exclusión de este tipo de patologías en sus estudios<sup>49</sup>. Recientemente se ha identificado un vínculo entre obesidad y diabetes que implican citoquinas proinflamatorias, grasas alteradas del metabolismo ácido, resistencia a la insulina y procesos celulares de disfunción mitocondrial y de estrés del retículo endoplásmico<sup>50</sup>, por lo que podría ser un factor de confusión en la asociación entre la variable obesidad y la periodontitis<sup>50</sup>.

Comprender los vínculos multidireccionales y dinámicos entre la obesidad y la enfermedad periodontal puede mejorar el diagnóstico, pronóstico y enfoque terapéutico desde varias especialidades como periodoncia, medicina interna, endocrinología, nutrición y fisioterapia.

Sin embargo, estos resultados deben ser interpretados con cautela debido a la heterogeneidad de criterios para evaluar la periodontitis y la escasez de estudios longitudinales, que obstaculizan la capacidad para determinar la fuerza de la contribución relativa de la obesidad a la enfermedad periodontal.

La carga global de periodontitis combinada con la alta prevalencia de la obesidad tiene importantes efectos clínicos e implicaciones en el manejo de la salud oral para el gremio odontológico. De acuerdo con el enfoque de factor de riesgo común para abordar las enfermedades no transmisibles, se ha propuesto un nuevo rol para los profesionales de la salud oral en la promoción de la salud periodontal y el bienestar gene-

ral. Actualmente, existe evidencia científica limitada para recomendar cambios específicos en la planificación del tratamiento de la enfermedad periodontal en pacientes con sobrepeso/obesidad.

Los médicos y odontólogos deben considerar que, según la literatura científica, la obesidad puede influir en el estado periodontal y es probable que tenga un impacto negativo en el resultado clínico del tratamiento. Por esta razón, una dieta alimentaria para la reducción de peso en pacientes con sobrepeso/obesidad podría ser un tratamiento adicional para la salud periodontal. Adicionalmente, no debe pasarse por alto que el control del peso tiene otros efectos beneficiosos para la salud que por sí solos justifican tal recomendación.

Por su parte, el periodoncista que realiza tratamientos en pacientes con sobrepeso/obesos debe estar en capacidad de proporcionar y reforzar la información que ayude al paciente a promover el control de su peso, por medio de recomendaciones basadas en la evidencia científica, incluyendo comentarios sobre los efectos negativos en la salud oral por una dieta rica en bebidas y comidas hipercalóricas. El profesional podría participar en el equipo de salud multidisciplinario aportando el conocimiento necesario para controlar los factores que producen alteraciones periodontales en estos pacientes.

## CONCLUSIÓN

De acuerdo con las bases de datos y la estrategia de búsqueda aplicada en esta revisión narrativa, se concluye que existe evidencia científica positiva de la asociación entre la enfermedad periodontal y la condición de sobrepeso/obesidad.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar investigaciones que incluyan variables como medidas corporales, marcadores moleculares y adoptar medidas estandarizadas para el examen y el diagnóstico periodontal.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Linden GJ, Lyons A, Scannapieco FA. Periodontal systemic associations: review of the evidence. *J Periodontol.* 2013 Apr;84(4-s): S8–19.
2. Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C, et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet.* 2014;384(9945):766–81.
3. Meyle J, Chapple I. Molecular aspects of the pathogenesis of periodontitis. *Periodontol* 2000. 2015 Oct;69(1):7–17.
4. Socransky SS, Haffajee AD. Periodontal microbial ecology. Vol. 38, *Periodontology* 2000. *Periodontol* 2000; 2005. p. 135–87.
5. Suvan J, D'Aiuto F, Moles DR, Petrie A, Donos N. Association between overweight/obesity and periodontitis in adults. A systematic review. *Obes Rev.* 2011;12(5):381–404.

6. Keller A, Rohde JF, Raymond K, Heitmann BL. Association Between Periodontal Disease and Overweight and Obesity: A Systematic Review. *J Periodontol*. 2015;86(6):766–76.
7. Genco RJ, Grossi SG, Ho A, Nishimura F, Murayama Y. A Proposed Model Linking Inflammation to Obesity, Diabetes, and Periodontal Infections. *J Periodontol*. 2005 Nov;76(11-s):2075–84.
8. Gažarová M, Galšneiderová M, Mečiarová L. Obesity diagnosis and mortality risk based on a body shape index (ABSI) and other indices and anthropometric parameters in university students. *Rocz Panstw Zakl Hig*. 2019;70(3):267–75.
9. Genco RJ, Borgnakke WS. Risk factors for periodontal disease. *Periodontol* 2000. 2013 Jun;62(1):59–94.
10. Bouchard P, Carra MC, Boillot A, Mora F, Rangé H. Risk factors in periodontology: a conceptual framework. *J Clin Periodontol*. 2017 Feb;44(2):125–31.
11. Martens L, De Smet S, Yusof MYPM, Rajasekharan S. Association between overweight/obesity and periodontal disease in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2017;18(2):69–82.
12. Han DH, Lim SY, Sun BC, Paek DM, Kim HD. Visceral fat area-defined obesity and periodontitis among Koreans. *J Clin Periodontol*. 2010 Feb;37(2):172–9.
13. Culebras-Atienza E, Silvestre FJ, Silvestre-Rangil J. Possible association between obesity and periodontitis in patients with down syndrome. *Med Oral Patol Oral y Cir Bucal*. 2018 May;23(3):e335–43.
14. Huttunen R, Syrjänen J. Obesity and the risk and outcome of infection [Internet]. Vol. 37, *International Journal of Obesity*. Int J Obes (Lond); 2013 [cited 2021 Feb 21]. p. 333–40. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22546772/>
15. Saxlin T, Ylöstalo P, Suominen-Taipale L, Aromaa A, Knuttila M. Overweight and obesity weakly predict the development of periodontal infection. *J Clin Periodontol* [Internet]. 2010 Dec [cited 2021 Feb 20];37(12):1059–67. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20969609/>
16. Gorman A, Kaye EK, Apovian C, Fung TT, Nunn M, Garcia RI. Overweight and obesity predict time to periodontal disease progression in men. *J Clin Periodontol* [Internet]. 2012 Feb [cited 2021 Feb 20];39(2):107–14. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22150475/>
17. Chaffee BW, Weston SJ. Association Between Chronic Periodontal Disease and Obesity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Periodontol* [Internet]. 2010 Dec [cited 2021 Feb 20];81(12):1708–24. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20722533/>
18. Suvan J, D’Aiuto F, Moles DR, Petrie A, Donos N. Association between overweight/obesity and periodontitis in adults. A systematic review. *Obes Rev*. 2011;12(5):381–404.
19. de Moura-Grec PG, Marsicano JA, de Carvalho CAP, Sales-Peres SH de C. Obesidade e periodontite: Revisão sistemática e meta-análise. *Ciencia Saude Coletiva*. 2014;19(6):1763–72.
20. Akram Z, Abduljabbar T, Abu Hassan MI, Javed F, Vohra F. Cytokine profile in chronic periodontitis patients with and without obesity: A systematic review and meta-analysis. *Dis Markers*. 2016;2016.
21. Martínez-Herrera M, Silvestre-Rangil J, Silvestre FJ. Association between obesity and periodontal disease. A systematic review of epidemiological studies and controlled clinical trials. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2017;22(6):e708–15.
22. Nepomuceno R, Pigossi SC, Finoti LS, Orrico SRP, Cirelli JA, Barros SP, et al. Serum lipid levels in patients with periodontal disease: A meta-analysis and meta-regression. *J Clin Periodontol* [Internet]. 2017 Dec 1 [cited 2021 Feb 22];44(12):1192–207. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28782128/>
23. Lianhui Y, Meifei L, Zhongyue H, Yunzhi F. Association between chronic periodontitis and hyperlipidemia: a Meta-analysis based on observational studies. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi* [Internet]. 2017 Aug 1 [cited 2021 Feb 22];35(4):419–26. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28853511/>
24. Daudt LD, Musskopf ML, Mendez M, Remonti LLR, Leitão CB, Gross JL, et al. Association between metabolic syndrome and periodontitis: a systematic review and meta-analysis. *Braz Oral Res* [Internet]. 2018 May 24 [cited 2021 Feb 21];32:e35. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29846383/>
25. Khan S, Barrington G, Bettiol S, Barnett T, Crocombe L. Is overweight/obesity a risk factor for periodontitis in young adults and adolescents?: a systematic review. *Obes Rev*. 2018;19(6):852–83.
26. Vendrell J, Broch M, Vilarrasa N, Molina A, Gómez JM, Gutiérrez C, et al. Resistin, adiponectin, ghrelin, leptin, and proinflammatory cytokines: Relationships in obesity. *Obes Res* [Internet]. 2004 [cited 2021 Mar 11];12(6):962–71. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15229336/>
28. Nishimura F, Kono T, Fujimoto C, Iwamoto Y, Murayama Y. Negative effects of chronic inflammatory periodontal disease on diabetes mellitus. *J Int Acad Periodontol*. 2000;2(2):49–55.
29. Fried SK, Bunkin DA, Greenberg AS. Omental and Subcutaneous Adipose Tissues of Obese Subjects Release Interleukin-6: Depot Difference and Regulation by Glucocorticoid 1. *J Clin Endocrinol Metab* [Internet]. 1998 Mar [cited 2021 Mar 11];83(3):847–50. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9506738/>
30. Nokhbehshaim M, Keser S, Nogueira AVB, Jäger A, Jepsen S, Cirelli JA, et al. Leptin Effects on the Regenerative Capacity of Human Periodontal Cells. *Int J Endocrinol* [Internet]. 2014 [cited 2021 Feb 20];2014. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25136363/>
31. Wang Z, Chen Z, Fang F, Qiu W. The role of adiponectin in periodontitis: Current state and future prospects. *Biomed Pharmacother* [Internet]. 2021;137(January):111358. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2021.111358>
32. Boyapati R, Chintalapani S, Ramisetty A, Salavathi SS, Ramachandran R. Evaluation of serum leptin and adiponectin in obese individuals with chronic periodontitis. *Contemp Clin Dent* [Internet]. 2018 Sep 1 [cited 2021 Feb 20];9(6):S210–4. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30294146/>
33. Duzagac E, Cifcibasi E, Erdem MG, Karabey V, Kasali K, Badur S, et al. Is obesity associated with healing after non-surgical peri-

- odontal therapy? A local vs. systemic evaluation. *J Periodontal Res* [Internet]. 2016 Oct 1 [cited 2021 Feb 20];51(5):604–12. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26667347/>
34. Le Sage F, Meilhac O, Gonthier MP. Porphyromonas gingivalis lipopolysaccharide induces pro-inflammatory adipokine secretion and oxidative stress by regulating Toll-like receptor-mediated signaling pathways and redox enzymes in adipocytes. *Mol Cell Endocrinol* [Internet]. 2017 May 5 [cited 2021 Feb 20];446:102–10. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28216438/>
35. Surendar J, Frohberger SJ, Karunakaran I, Schmitt V, Stamminger W, Neumann AL, et al. Adiponectin limits ifn- $\gamma$  and il-17 producing cd4 t cells in obesity by restraining cell intrinsic glycolysis. *Front Immunol* [Internet]. 2019 [cited 2021 Feb 24];10(OCT). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31736971/>
36. Surendar J, Frohberger SJ, Karunakaran I, Schmitt V, Stamminger W, Neumann AL, et al. Adiponectin limits ifn- $\gamma$  and il-17 producing cd4 t cells in obesity by restraining cell intrinsic glycolysis. *Front Immunol* [Internet]. 2019 [cited 2021 Feb 24];10(OCT). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31736971/>
37. Zimmermann GS, Bastos MF, Dias Gonçalves TE, Chambrone L, Duarte PM. Local and Circulating Levels of Adipocytokines in Obese and Normal Weight Individuals With Chronic Periodontitis. *J Periodontol* [Internet]. 2013 May [cited 2021 Feb 20];84(5):624–33. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22839694/>
38. Khosravi R, Ka K, Huang T, Khalili S, Nguyen BH, Nicolau B, et al. Tumor necrosis factor- $\alpha$  and interleukin-6: Potential interorgan inflammatory mediators contributing to destructive periodontal disease in obesity or metabolic syndrome. *Mediators Inflamm*. 2013;2013.
39. Gonçalves TED, Zimmermann GS, Figueiredo LC, Souza MDC, Da Cruz DF, Bastos MF, et al. Local and serum levels of adipokines in patients with obesity after periodontal therapy: One-year follow-up. *J Clin Periodontol* [Internet]. 2015 May 1 [cited 2021 Feb 20];42(5):431–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25858047/>
40. Tomofuji T, Yamamoto T, Tamaki N, Ekuni D, Azuma T, Sanbe T, et al. Effects of Obesity on Gingival Oxidative Stress in a Rat Model. *J Periodontol* [Internet]. 2009 Aug [cited 2021 Feb 22];80(8):1324–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19656033/>
41. Boden G. Obesity, insulin resistance and free fatty acids. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes* [Internet]. 2011 Apr [cited 2021 Feb 22];18(2):139–43. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21297467/>
42. Pasare C, Medzhitov R. Toll-like receptors: Linking innate and adaptive immunity. In: *Advances in Experimental Medicine and Biology* [Internet]. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH; 2005 [cited 2021 Feb 22]. p. 11–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15932016/>
43. Amar S, Leeman S. Periodontal innate immune mechanisms relevant to obesity. *Mol Oral Microbiol* [Internet]. 2013 Oct [cited 2021 Feb 22];28(5):331–41. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23911141/>
44. Akman PT, Fentoğlu Ö, Yılmaz G, Arpak N. Serum Plasminogen Activator Inhibitor-1 and Tumor Necrosis Factor- $\alpha$  Levels in Obesity and Periodontal Disease. *J Periodontol* [Internet]. 2012 Aug [cited 2021 Feb 22];83(8):1057–62. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22141357/>
45. Tam J, Hoffmann T, Fischer S, Bornstein S, Gräler J, Noack B. Obesity alters composition and diversity of the oral microbiota in patients with type 2 diabetes mellitus independently of glycemic control. *PLoS One* [Internet]. 2018 Oct 1 [cited 2021 Feb 22];13(10). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30273364/>
46. Laugerette F, Alligier M, Bastard JP, Drai J, Chanséaume E, Lambert-Porcheron S, et al. Overfeeding increases postprandial endotoxemia in men: Inflammatory outcome may depend on LPS transporters LBP and sCD14. *Mol Nutr Food Res* [Internet]. 2014 [cited 2021 Feb 22];58(7):1513–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24687809/>
47. Mizutani S, Ekuni D, Tomofuji T, Azuma T, Kataoka K, Yamane M, et al. Relationship between xerostomia and gingival condition in young adults. *J Periodontal Res* [Internet]. 2015 Feb 1 [cited 2021 Feb 22];50(1):74–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24697562/>
48. Papapanou PN, Lindhe J, Sterrett JD, Eneroth L. Considerations on the contribution of ageing to loss of periodontal tissue support. *J Clin Periodontol* [Internet]. 1991 [cited 2021 Feb 20];18(8):611–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1795058/>
49. Saito T, Shimazaki Y, Koga T, Tsuzuki M, Ohshima A. Relationship between upper body obesity and periodontitis. *J Dent Res* [Internet]. 2001 [cited 2021 Feb 20];80(7):1631–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11597023/>
50. Eckel RH, Kahn SE, Ferrannini E, Goldfine AB, Nathan DM, Schwartz MW, et al. Obesity and type 2 diabetes: What can be unified and what needs to be individualized? In: *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* [Internet]. *J Clin Endocrinol Metab*; 2011 [cited 2021 Feb 20]. p. 1654–63. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21602457/>

## **Efecto de un programa educativo sobre salud en estudiantes de la serranía peruana durante el COVID-19**

### **Effect of a health education program on students in the Peruvian highlands during COVID-19**

Dafna J. MENDOZA<sup>1</sup>, Christian R. MEJIA<sup>2</sup>

*1 Universidad Continental. Huancayo, Perú.*

*2 Centro de Investigación en Medicina Traslacional. Universidad Norbert Wiener. Lima, Perú.*

Recibido: 28/mayo/2021. Aceptado: 23/agosto/2021.

#### **RESUMEN**

**Introducción:** Para disminuir la obesidad infantil, se han desarrollado advertencias publicitarias, basadas en octógonos, y programas de fortalecimiento y fomento de la actividad física.

**Objetivos:** Determinar la asociación del estilo de vida saludable de estudiantes de nivel primaria, el uso de los octógonos nutricionales y los programas educativos en la serranía peruana.

**Metodología:** Estudio transversal analítico, que se basó en una encuesta virtual a niños de educación primaria en una región de la serranía peruana.

**Resultados:** De los 5041 escolares encuestados, la mayoría puede reconocer con claridad los octógonos en los alimentos, disfrutaban las actividades físicas del programa educativo "Aprendo en casa" y reconocen que los productos con octógonos son dañinos. El vivir en Huancayo estuvo asociado a que les guste más las actividades físicas del programa "Aprendo en casa" ( $p < 0,001$ ), a reconocer con claridad los octógonos nutricionales ( $p < 0,001$ ), a una mayor frecuencia de revisión de los octógonos ( $p < 0,001$ ) y a su influencia previo al consumo ( $p < 0,001$ ). Hacían menos actividad física con sus familiares las mujeres ( $p = 0,034$ ) y los de grados superiores ( $p < 0,001$ ). Los estudiantes que cursaban grados superio-

res tuvieron más consumo de caramelos ( $p = 0,004$ ), snacks salados ( $p = 0,013$ ) y comida grasosa ( $0,029$ ). Consumían más yogures las mujeres ( $p = 0,007$ ) y los que vivían en Huancayo ( $p < 0,001$ ), en cambio, las mujeres consumían menos bebidas gasificadas ( $p = 0,028$ ).

**Conclusión:** Se encontró importantes frecuencias y asociaciones al uso de marcadores nutricionales, al programa "Aprendo en casa" y consumo de comidas no saludables, lo que debe servir para que se hagan programas de intervención y otras investigaciones.

#### **PALABRAS CLAVE**

Niños, octógonos, alimentación saludable, actividad física, Perú.

#### **ABSTRACT**

**Introduction:** To reduce childhood obesity, advertising warnings, based on octagons, and programs to strengthen and promote physical activity have been developed.

**Objective:** To determine the association of the healthy lifestyle of elementary school students, the use of nutritional octagons and educational programs in the Peruvian highlands.

**Methodology:** Analytical cross-sectional study, based on a virtual survey of primary school children in a region of the Peruvian highlands.

**Results:** Of the 5041 schoolchildren surveyed, the majority can clearly recognize octagons in food, enjoy the physical

#### **Correspondencia:**

Dafna Jazmín Mendoza Mendoza  
70034294@continental.edu.pe

activities of the educational program "Aprendo en casa" and recognize that products with octagons are harmful. Living in Huancayo was associated with liking the physical activities of the "Aprendo en casa" program more ( $p < 0.001$ ), clearly recognizing nutritional octagons ( $p < 0.001$ ), a higher frequency of reviewing octagons ( $p < 0.001$ ) and their influence prior to consumption ( $p < 0.001$ ). Women ( $p = 0.034$ ) and those in higher grades ( $p < 0.001$ ) did less physical activity with their family members. Students in higher grades had more consumption of candy ( $p = 0.004$ ), salty snacks ( $p = 0.013$ ) and fatty food (0.029). Women ( $p = 0.007$ ) and those living in Huancayo ( $p < 0.001$ ) consumed more yogurt, while women consumed less carbonated beverages ( $p = 0.028$ ).

**Conclusion:** Significant frequencies and associations were found with the use of nutritional markers, the "I learn at home" program and consumption of unhealthy foods, which should be useful for intervention programs and another research.

## KEY WORDS

Children, octagons, healthy eating, obesity, Peru.

## LISTA DE ABREVIATURAS

MINEDU: Ministerio de Educación.

MINSA: Ministerio de Salud.

DREJ: Dirección Regional de Educación Junín.

IMC: Índice de masa corporal.

## INTRODUCCIÓN

Numerosas publicaciones han reportado un aumento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad a nivel mundial<sup>1,2</sup>, convirtiéndose en una epidemia de grandes proporciones entre los niños y niñas<sup>3</sup>. América Latina ha sido una de las regiones más afectadas, influyen en ello factores como la educación, los hábitos dietéticos y la práctica de actividad física<sup>4</sup>.

El sobrepeso y la obesidad pueden desencadenar diversas enfermedades en la edad adulta, por lo cual, varios países han tomado medidas para tratar de mitigar este problema<sup>5</sup>. En el Perú se aprobó la Ley de alimentación saludable en el 2018, que promueve acciones de educación, fortalecimiento y fomento de la actividad física y la implementación de comedores saludables<sup>6</sup>. Esto propició que el 2019 se publique el manual de advertencias publicitarias, basadas en octógonos; sin embargo, los niños y niñas son un público muy atractivo para la industria alimentaria, por lo que, es importante que los escolares comprendan el significado de estos etiquetados<sup>4,5,7</sup>.

Durante la emergencia sanitaria, generada por la COVID-19, el Ministerio de Educación (MINEDU) implementó la plataforma educativa "Aprendo en casa", con el fin de que los ni-

ños continúen aprendiendo de manera remota, pues este programa se transmite por internet, radio y televisión<sup>8</sup>. En esta plataforma se generó un espacio denominado "ActivArte", con lo cual se pretende dar continuidad a las actividades físicas que no se realizan de forma presencial<sup>9</sup>. Sin embargo, al ser una estrategia implementada el año 2020, aún no se han encontrado en nuestro medio investigaciones que evalúen el impacto que ha tenido en las y los estudiantes del nivel de educación primaria. Siendo el objetivo de esta investigación determinar la asociación del estilo de vida saludable de estudiantes de nivel primaria, el uso de los octógonos nutricionales y los programas educativos en la serranía peruana.

## METODOLOGÍA

### Diseño y población de estudio

Se realizó un estudio de tipo transversal analítico, mediante una encuesta auto-aplicada. La población total fueron 9839 estudiantes de tercero a sexto grado de educación primaria, con edades entre 8 y 11 años. Se ejecutó un muestreo por conveniencia; ya que, se pretendió llegar a un tamaño mínimo muestral, para encontrar asociaciones (no se pretendió extrapolar los resultados a toda la población de la región). La muestra mínima que se requería fue calculada en 4904 estudiantes; esto para encontrar una diferencia mínima de 2% (49% versus 51%), con una potencia de 80%, nivel de confianza del 95% y para una muestra única.

Se incluyó a escolares que cursen alguno de los años en cuestión, que residan en el departamento de Junín (sierra central peruana) y que acepten participar en la investigación; tanto ellos como las personas responsables de su educación. Se excluyó a 32 estudiantes que no brindaron la cantidad de datos necesarios (de alguna de las preguntas necesarias para encontrar a las principales asociaciones estadísticas).

### Instrumentos y variables

Se obtuvo las variables principales de investigaciones previas, como son idea de dieta saludable, la identificación de octógonos con facilidad, el conocimiento de los enunciados de los octógonos, la frecuencia de consumo de alimentos con octógonos, la influencia que tiene el etiquetado, la práctica de la actividad física y la valoración de estado nutricional de cada estudiante<sup>10-12</sup>.

Entre las demás variables también se tuvo en cuenta al sexo, la edad, el grado que cursa<sup>11</sup>. Cabe resaltar que, si bien el IMC fue auto reportado, este dato es confiable, pues en el programa "Aprendo en casa" se les enseñó a los estudiantes sobre la importancia de este parámetro y cómo obtenerlo<sup>13</sup>.

También se les indicó a los participantes exactamente a que nos referíamos con octógonos nutricionales, poniendo el ejemplo respectivo (Figura 1).

**Figura 1.** Ejemplo de octógonos nutricionales aprobados por Ley en el Perú, 2019

### Procedimiento y ética

Para la realización de la investigación se solicitó autorización a las instituciones educativas, a partir de un convenio con la Dirección Regional de Educación Junín (DREJ).

Se obtuvo los datos mediante el uso de Formularios de Google, cada estudiante respondió desde su hogar y con la autorización de sus padres. Todo este proceso se dio para que los niños tengan la facilidad de acceder al cuestionario, pero desde sus domicilios. Haciéndoles entender que la encuesta era voluntaria y que ayudaría en la obtención del conocimiento en dicha temática. Posteriormente, se generó la base de datos en el programa Microsoft Excel, donde se hizo el control de calidad respectivo y luego se desarrolló la estadística descriptiva y analítica.

El estudio contó con la autorización de la Dirección Regional de Educación Junín (Oficio Múltiple N°182-2020-GRJ-DREJ/DGP) y la aprobación de un comité de ética avalado por el Ministerio de Salud (MINS) (Oficio N°090-2021-OADI-HONADOMANI-SB).

### Análisis de datos

Primero se procedió a la generación de una tabla de tipo descriptiva, que mostraba las características de la población,

así como, otra en donde se mostraba las respuestas a la actividad física que realiza durante la pandemia y el uso de octógonos. Para esto se caracterizó las variables cuantitativas (con sus medidas de tendencia central y dispersión) y las categóricas (con las frecuencias y porcentajes).

También se realizó la estadística analítica, en donde se generó una tabla que muestra los factores socio-educativos asociados a la actividad física, uso de octógonos y consumo de alimentos no saludables en la pandemia. Se obtuvo los valores  $p$  (considerando a los que resultaron menores de 0,05 como estadísticamente significativos), siendo obtenidos con los modelos lineales generalizados (con el uso de la familia Poisson, el enlace log, los modelos robustos y ajustado por el nivel educativo de cada encuestado).

### RESULTADOS

De los 5041 escolares encuestados, el 51,6% (2602) fueron mujeres, la mediana de edades fue de 10 años (rango intercuartílico: 9-11 años), la mayoría vivían en el distrito de Huancayo (59,2%), tenían una mediana de 17,9 de IMC (rango intercuartílico: 16,0-20,0) y el grado más frecuente fue el 4to de primaria (26,9%) (Tabla 1).

La mayoría mencionó que puede reconocer con claridad los octógonos en los alimentos (59% siempre y 22% casi siem-

**Tabla 1.** Características socio-educativas de los estudiantes de nivel primario encuestados, Huancayo-Perú

Variable	Frecuencia	Porcentaje
<b>Sexo</b>		
Masculino	2439	48,4%
Femenino	2602	51,6%
<b>Edad en años</b>		
Mediana y rango intercuartílico	10	9-11
Media y desviación estándar	10,2	1,2
<b>Provincia</b>		
Huancayo	2985	59,2%
Chupaca	464	9,2%
Jauja	417	8,3%
Satipo	192	3,8%
Yauli	983	19,5%
<b>IMC (autorreporte del peso y talla)</b>		
Mediana y rango intercuartílico	17,9	16,0-20,0
Media y desviación estándar	18,1	3,2
<b>Grado en el que estudia</b>		
3er grado de primaria	1122	22,3%
4to grado de primaria	1307	26,9%
5to grado de primaria	1285	25,5%
6to grado de primaria	1327	26,3%

pre) y que le gustan las actividades físicas de la plataforma educativa "Aprendo en casa" (57% siempre y 22% casi siempre). Sin embargo, los porcentajes fueron menores cuando se les consultó si realizaban actividades físicas con sus familiares (38% siempre y 28% casi siempre) y si los octógonos influían en su decisión de consumo (31% siempre y 21% casi siempre) (Tabla 2).

La mayoría tenía una percepción de que tenía un peso normal (69,7%), que la dieta saludable sirve para que no nos enfermemos (72,7%), que la actividad física si tiene beneficios (94,2%) y que los productos que tienen octógonos son dañinos (85,8%) (Tabla 3).

Según el consumo de comidas no saludables durante la pandemia, los más consumidos eran los yogures azucarados (2%, 3% y 10% más de 3 veces al día, 3 veces al día y dos veces al día, respectivamente), los caramelos (2%, 2% y 7% más de 3 veces al día, 3 veces al día y dos veces al día, respectivamente), néctares (1%, 1% y 6% más de 3 veces al día, 3 veces al día y dos veces al día, respectivamente) y galletas (1%, 1% y 5% más de 3 veces al día, 3 veces al día y dos veces al día, respectivamente) (Figura 2).

El vivir en Huancayo estuvo asociado a que le guste más las actividades físicas del programa educativo "Aprendo en casa" ( $p < 0,001$ ), a que reconozca con claridad los octógonos nutricionales ( $p < 0,001$ ), a una mayor frecuencia de revisión de los octógonos ( $p < 0,001$ ) y a su influencia previo al consumo ( $p < 0,001$ ). Por otro lado, realizaban menos actividad física con sus familiares las niñas ( $p = 0,034$ ) y los estudiantes de grados superiores ( $p < 0,001$ ), reportando estos últimos un mayor consumo de caramelos ( $p = 0,004$ ), snacks salados ( $p = 0,013$ ) y comida grasosa ( $p = 0,029$ ). Los yogures azucarados fueron más consumidos por las mujeres ( $p = 0,007$ ) y los que vivían en Huancayo ( $p < 0,001$ ), pero fueron las mujeres quienes consumieron menos bebidas gaseificadas ( $p = 0,028$ ) (Tabla 4).

**Tabla 2.** Actividad física que realiza durante la pandemia y uso de octógonos para el consumo de alimentos en estudiantes de nivel primario, Huancayo-Perú

Pregunta	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Le gusta las actividades físicas de "Aprendo en casa"	1%	2%	18%	22%	57%
Hace las actividades con la familia	3%	4%	27%	28%	38%
Reconoce con claridad los octógonos en los alimentos	1%	3%	15%	22%	59%
Frecuencia de revisión de octógonos previo al consumo	2%	5%	25%	28%	40%
Los octógonos influyen en su decisión de consumo	7%	10%	31%	21%	31%



**Tabla 3.** Percepción de dieta saludable, ejercicio y uso del octógono en estudiantes de nivel primario, Huancayo-Perú

Variable	Frecuencia	Porcentaje	Variable	Frecuencia	Porcentaje
<b>Percepción de la contextura</b>			<b>Sabe/reconoce el principal componente de que*</b>		
Peso normal	3511	69,7%	Comidas grasosas tienen gran cantidad de grasas	4885	97,9%
Sobrepeso	265	5,3%	Comidas dulces tienen mucha azúcar	4962	98,4%
Delgado	1258	24,9%	Comidas saladas tienen mucho sodio	4188	83,1%
Obesidad	7	0,1%	<b>Percepción de los productos que tienen octógonos</b>		
<b>¿Cuál es tu percepción de una dieta saludable?*</b>			Son deliciosos	528	10,5%
Sirve para que no nos enfermemos	3664	72,7%	Son dañinos	4324	85,8%
Es importante para mantener el cuerpo en forma	2720	54,0%	Son nutritivos	114	2,2%
Significa tener un régimen alimenticio equilibrado	2192	43,5%	Son parte de una dieta saludable	75	1,5%
No sé que es	37	0,7%	<b>Cambió su consumo post aplicación de los octógonos</b>		
<b>¿Percibe que la actividad física beneficia a la salud?</b>			Consumo los productos de la misma forma que antes	1473	29,2%
No beneficia	110	2,2%	Consumo más que antes que tuviesen octógonos	164	3,3%
Si beneficia	4751	94,2%	Consumo menos que antes que tuviesen octógonos	4304	67,5%
No lo sé	180	3,6%	<b>Días de la semana que realiza actividad física</b>		
<b>Días de la semana que realiza actividad física</b>			Ningún día a la semana	98	1,9%
Ningún día a la semana	98	1,9%	Un día a la semana	1143	22,7%
Un día a la semana	1143	22,7%	Tres días a la semana	2225	44,1%
Tres días a la semana	2225	44,1%	Siete días a la semana	1575	31,3%
Siete días a la semana	1575	31,3%			

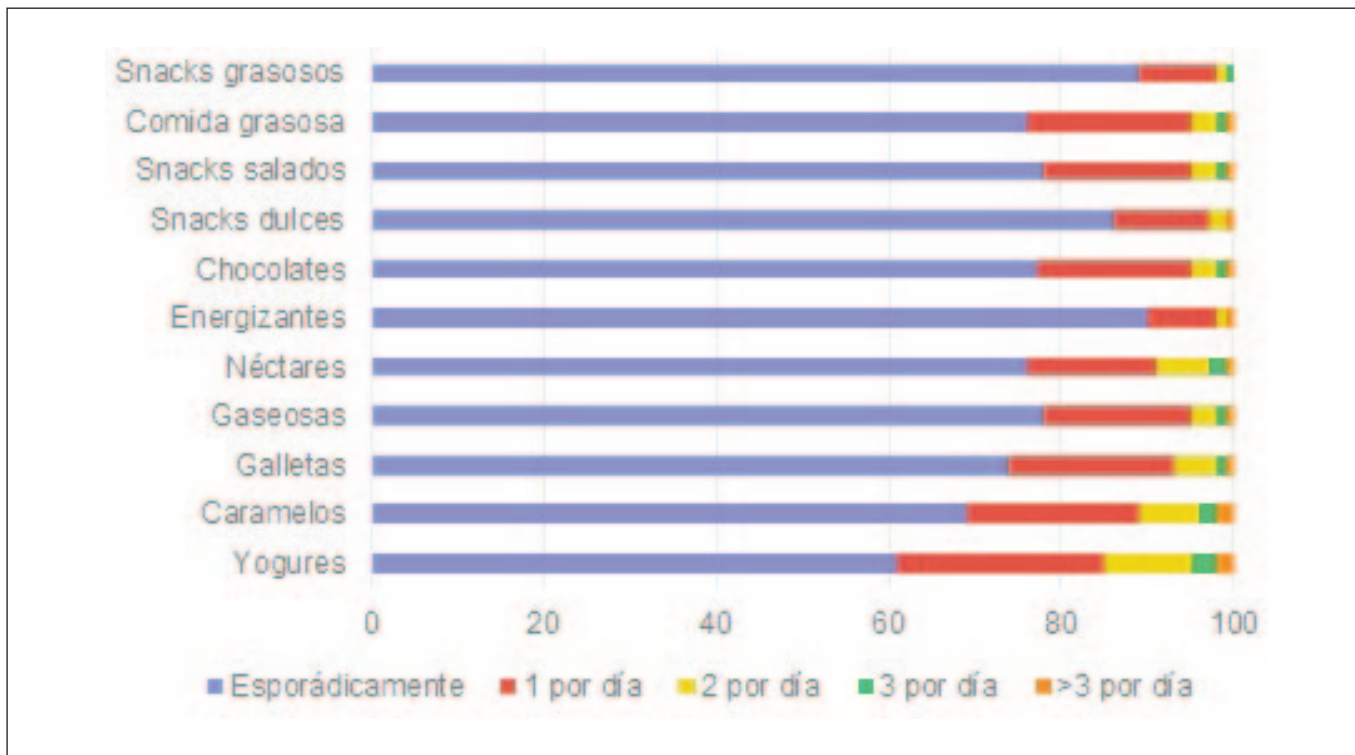
\*Las respuestas no suman 100% debido a que son preguntas individuales.

## DISCUSIÓN

El vivir en la ciudad principal de la región tuvo asociación positiva con el hecho de que le guste más las actividades del programa "Aprendo en casa" y que tenga más acceso y uso de los octógonos. Esta ciudad tiene la menor incidencia de pobreza en la región de acuerdo al Instituto Peruano de Economía y poco más de la mitad de sus pobladores pertenecen a los estratos A, B y C<sup>14</sup>. Esto es compatible con otro estudio, el cual demuestra que los estudiantes cuyas familias tienen niveles de ingresos y estratos socioeconómicos más al-

tos muestran un mayor conocimiento sobre la información nutricional saludable y los que provienen de familias de menores ingresos son más vulnerables a las estrategias de marketing de las empresas alimentarias que promueven productos más industrializados con alta densidad energética, alto contenido de grasas y azúcares<sup>3</sup>; por lo que, es muy probable que mientras más alejados estén las y los niños de las principales ciudades del país, están más expuestos a tener una alimentación pobremente saludable. El conocimiento y entendimiento respecto a la información que muestran los octógonos permiten que las niñas y niños puedan elegir entre productos

**Figura 2.** Porcentaje de consumo de comidas no saludables en el contexto de la pandemia entre los estudiantes de nivel primario, Huancayo-Perú



saludables y no saludables, y pueden verse desalentados cuando observan que un producto tiene varias advertencias, lo que también ocurre en un estudio Sueco<sup>15</sup>.

En los países desarrollados la actividad física en la escuela es una parte fundamental para prevenir la obesidad infantil y sus patologías asociadas a lo largo del tiempo<sup>15-17</sup>. Se sabe que la etapa escolar es donde se desarrollan los comportamientos saludables, que van a acompañar a la persona durante toda su vida, en tal sentido, promover la actividad física como parte de la estrategia educativa "Aprendo en casa" es una intervención eficaz para disminuir la prevalencia de sobrepeso y obesidad, así como, para incrementar el tiempo de práctica de actividad física, esto es algo que en Estados Unidos se desarrolla de forma continua<sup>5</sup>. Darle continuidad a esta estrategia es alentador, además, observar que nuestros resultados muestran que a los niños y niñas les gusta el programa "Aprendo en casa". Lo que debe evaluarse en el tiempo, para que se vea si produce efectos positivos.

Conforme los estudiantes iban ascendiendo de grado académico y, por lo tanto, tenían más edad, iban consumiendo mayor cantidad de comida no saludable, sobre todo caramelos, snacks salados y comida grasosa. Un estudio australiano refiere que a los 8 años los niños basan sus elecciones alimenticias de manera mecánica en términos de conocer nutrientes específicos, como la cantidad de vitaminas o pro-

teínas, sin embargo, a los 11 años ya reconocen cambios fisiológicos y bioquímicos que se producen con la alimentación, e incluso tienen un razonamiento muy parecido al de los adultos, por lo que, no solo hacen elecciones mecánicas basadas en términos conocidos sino que reconocen cuales son los nutrientes que el cuerpo no produce y cuales si, para evitar su consumo excesivo que también acarrea con problemas de salud<sup>18,19</sup>. Estos resultados evidencian que a pesar de que los niños peruanos más grandes ya saben reconocer alimentos saludables y no saludables, deciden optar por alimentos dañinos, por tanto, no solo es necesario darles el conocimiento, sino también hacer que logren autocontrol y autocuidado.

Según el sexo hubo un consumo diferenciado de algunos productos, los hombres consumían más bebidas gasificadas y las mujeres más yogures azucarados. Erróneamente se cree que los yogures por ser alimentos derivados de lácteos son muy saludables, sin embargo, actualmente las compañías que fabrican y distribuyen, le han añadido azúcares en grandes cantidades, con el fin de mejorar su sabor, y por ello, debe ser consumido con precaución, es en este sentido que las niñas y mujeres en general al tratar de tener una dieta más saludable comparada con los niños y varones prefieren consumir yogurt, antes que gaseosas; que en definitiva tienen muchísima más azúcar añadida<sup>10,20,21</sup>. Con esto se evidencia que de acuerdo al género los niños y niñas hacen un consumo diferenciado de ciertos alimentos.

**Tabla 4.** Estadística analítica de los factores socio-educativos asociados a la actividad física, uso de octógonos y consumo de alimentos no saludables en la pandemia por niños de primaria, Huancayo-Perú

Pregunta	Mujeres	Edad ±	Vive en Huancayo	Grado ±
<b>Siempre o casi siempre</b>				
Le gusta las actividades físicas de "Aprendo en casa"	N.S.	N.S.	<0,001*	N.S.
Hace las actividades con la familia	0,034\$	N.S.	N.S.	<0,001\$
Reconoce con claridad los octógonos en los alimentos	N.S.	N.S.	<0,001*	N.S.
Frecuencia de revisión de octógonos previo al consumo	N.S.	N.S.	<0,001*	N.S.
Los octógonos influyen en su decisión de consumo	N.S.	N.S.	<0,001*	N.S.
<b>Consume 2 o más veces por día</b>				
Yogures	0,007*	N.S.	<0,001*	N.S.
Caramelos	N.S.	N.S.	N.S.	0,004*
Galletas	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Gaseosas	0,028\$	N.S.	N.S.	N.S.
Néctares	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Energizantes	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Chocolates	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Snacks dulces	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Snacks salados	N.S.	N.S.	N.S.	0,013*
Comida grasosa	N.S.	N.S.	N.S.	0,029*
Snacks grasosos	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

±Variables analizadas de forma cuantitativa. \*Asociación positiva. \$Asociación negativa. N.S.: No significativo. Los valores p fueron obtenidos con los modelos lineales generalizados (Poisson, enlace log, varianzas robustas y ajustado por el IMC). Fuente: Elaboración propia.

En su mayoría, las y los niños saben los beneficios de una dieta saludable y la importancia de la información de los octógonos en los empaques, esto es imprescindible, puesto que la edad escolar es una etapa muy importante en su vida, en la que están creciendo y a la vez incorporando o eliminando hábitos de salud. Por otro lado, esta población está inmersa en una etapa de socialización, lo cual permite que tengan interacciones positivas entre ellos. Además, es importante recordar que van a actuar como un vehículo educativo sobre prácticas alimenticias saludables, porque van a transmitir los conocimientos adquiridos a su familia. Es por eso, que, a pesar de que los estudiantes ya tienen conocimientos sobre dieta saludable, es necesario incidir en las desventajas del consumo habitual de dulces y golosinas, el conocimiento de los siete grupos de alimentos, la familiarización con los nutrientes principales y sobre los riesgos de las

dietas excesivamente ricas en calorías, grasas, azúcares, sodio y del sedentarismo<sup>22</sup>.

A pesar de tener el conocimiento sobre los octógonos, alimentación saludable y la edad suficiente para discernir, los productos más consumidos fueron los yogures azucarados, caramelos, néctares y galletas, lo que demuestra que aún teniendo este conocimiento basan sus juicios de salubridad en señales visuales, que vienen en los empaques, como los colores, la presencia de imágenes saludables como frutas o imágenes que ellos consideran divertidas<sup>23-27</sup>. Son justamente estos productos que han mostrado mayores tasas de inclusión de personajes animados, los niños tienden a percibir que estos personajes son más divertidos en tal sentido, prefieren elegir estos alimentos. Como habíamos detallado líneas arriba, los niños que provienen de familias de mayores ingresos suelen tener mejor conocimiento sobre alimen-

tación saludable. Arrúa indica que esto se desbarata con las estrategias de marketing de las marcas que apelan a las expectativas hedónicas de los niños<sup>3,28,29</sup>, lo que constituye una barrera muy importante para la alimentación saludable de los niños, en este sentido México aprobó el año pasado una norma que establece que los empaques deben abstenerse de incluir personajes infantiles, animaciones, dibujos animados, celebridades, deportistas o mascotas, que, estando dirigidos a niños, inciten, promuevan o fomenten el consumo, compra o elección de productos con exceso de nutrientes dañinos<sup>30</sup>. Esto es sin duda un gran avance en las políticas para frenar el consumo de estos alimentos, se espera que otros países (incluido el Perú) tomen como ejemplo esta normativa y las apliquen de la manera más rápida y eficaz posible.

Es importante mencionar que el estudio tuvo la limitación del sesgo de selección, esto debido a que, no se tomó de forma aleatoria a los participantes, por lo que, los resultados no se pueden extrapolar a la población total de escolares de los colegios, distritos o departamento de la serranía. Sin embargo, esto solo es una limitación parcial, ya que, nunca fue el objetivo el realizar un muestreo como para extrapolar, siendo el objetivo de la investigación el encontrar asociaciones estadísticas; lo que se logró gracias a la gran cantidad de participantes. Otra limitación fue que algunas de las preguntas fueron respecto a la percepción de los participantes (como de su peso/contextura), esto debido a que la recolección de datos se realizó en medio de la pandemia de la COVID-19, lo que imposibilitó que se haga de forma presencial; por lo que, se recomienda que se hagan estudios cuando disminuya la prevalencia de la COVID-19, o se tengan las medidas necesarias para que se puedan realizar encuestas en físico y mediciones corporales, que permitan tener muchas más variables; así como, estudios de seguimiento, para determinar si la estrategia del programa "Aprendo en casa" generó un cambio positivo.

## CONCLUSIONES

La mayoría de los encuestados mencionó que puede reconocer con claridad los octógonos en los alimentos, que le gustan las actividades físicas del programa educativo "Aprendo en casa" y que los productos que tienen octógonos son dañinos. Además, residir en Huancayo estuvo asociado a que les guste más las actividades físicas del programa "Aprendo en casa", a que reconozcan con mayor claridad los octógonos nutricionales, a una mayor frecuencia de revisión de los octógonos y a su influencia previo al consumo. Por otro lado, el realizar menos actividad física estuvo asociado al sexo femenino y cursar los últimos años de educación primaria. De igual manera, influyeron en el consumo de alimentos no saludables el año de estudio, el sexo y al lugar de residencia de los escolares.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Rodríguez Osiac L, Cofré C, Pizarro T, Mansilla C, Herrera CA, Burrows J, et al. Using evidence-informed policies to tackle overweight and obesity in Chile. *Rev Panam Salud Pública*. 2017;41(1):146-51.
- Bautista Rodríguez M, Guadarrama Guadarrama R, Veytia López M. Nutrición clínica y dietética hospitalaria. *Nutr clín diet hosp*. 2020;40(3):18-25.
- Arrúa A, Vidal L, Antúnez L, Machín L, Martínez J, Curutchet MR, et al. Influence of Label Design on Children's Perception of 2 Snack Foods. *J Nutr Educ Behav*. 2016;49(3):211-217.
- Pérez-Escamilla R, Lutter CK, Rabadan-Diehl C, Rubinstein A, Calvillo A, Corvalán C, et al. Prevention of childhood obesity and food policies in Latin America: from research to practice. *Obes Rev*. 2017;18(S2):28-38.
- Cominato L, Di Biagio GF, Lellis D, Franco RR, Mancini MC, de Melo ME. Obesity Prevention: Strategies and Challenges in Latin America. *Curr Obes Rep*. 2018;7(2):97-104.
- Decreto Supremo No 017-2017-sA, EL. Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley N° 30021, Ley de Promoción de la Alimentación Saludable. El Peruano [Internet]. 2017 [cited 2021 May 27]. Available from: <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/decreto-supremo-que-aprueba-el-reglamento-de-la-ley-n-30021-decreto-supremo-n-017-2017-sa-1534348-4>
- Graham DJ, Lucas-Thompson RG, Mueller MP, Jaeb M, Harnack L. Impact of explained v. unexplained front-of-package nutrition labels on parent and child food choices: A randomized trial. *Public Health Nutr*. 2017;20(5):774-85.
- Ministerio de Educación. Aprendo en casa. 2020 [cited 2021 Jun 13]; Available from: <https://www.gob.pe/institucion/minedu/campañas/914-aprendo-en-casa>
- Ministerio de Educación. Planificación Anual para Aprendo en Casa - Activarte DEFID Educación Primaria. 2020 [cited 2021 Jun 13]; Available from: <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/7232>
- Tucumán M De. Evaluación del estado nutricional y comportamientos de salud en escolares de San Miguel de Tucumán, Argentina Evaluation of nutritional status and health behaviors in schoolchildren. 2020;40(2):65-72.
- Mejía CR, Aguilar-Pantaleón C, Alfaro S, Carranza B, Eulogio P, Gálvez-N A, et al. Factors that influence the use of the octagon as a marker of nutritional information in consumers in the population of Lima-Peru. *Nutr Clin y Diet Hosp*. 2020;39(4):65-71.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud [Internet]. 2010 [cited 2021 May 27]. Available from: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44441/9789243599977\\_spa.pdf?ua=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44441/9789243599977_spa.pdf?ua=1)
- Ministerio de Educación. Ejemplos de situaciones significativas de Educación Física para la evaluación diagnóstica. 2020 [cited Jun 13]; Available from: <https://repositorio.perueduca.pe/docentes/orientaciones/planificacion/primaria/fasciculo-educacion-fisica.pdf>

14. SINEACE. Caracterización de la Región Junín [Internet]. 2021 [cited 2021 May 28]. Available from: <https://www.sineace.gob.pe/wp-content/uploads/2017/08/PERFIL-JUNÍN.pdf>
15. Andermo S, Hallgren M, Nguyen TTD, Jonsson S, Petersen S, Friberg M, et al. School-related physical activity interventions and mental health among children: a systematic review and meta-analysis. *Sport Med - Open*. 2020;6(1).
16. Bell SL, Audrey S, Gunnell D, Cooper A, Campbell R. The relationship between physical activity, mental wellbeing and symptoms of mental health disorder in adolescents: A cohort study. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2019;16(1):1–12.
17. Yu HJ, Li F, Hu YF, Li CF, Yuan S, Song Y, et al. Improving the metabolic and mental health of children with obesity: A school-based nutrition education and physical activity intervention in Wuhan, China. *Nutrients*. 2020;12(1):1–11.
18. Slaughter V, Ting C. Development of ideas about food and nutrition from preschool to university. *Appetite*. 2010;55(3):556–64.
19. Vargas Mamani RG, Solorzano Chica RC. Influencia del consumo de comida chatarra en los hábitos alimenticios de los estudiantes del segundo grado del nivel secundario de la institución educativa San Martín de Socabaya – Arequipa 2019. [Arequipa]: Universidad Nacional San Agustín de Arequipa; 2019.
20. Manippa V, Padulo C, van der Laan LN, Brancucci A. Gender differences in food choice: Effects of superior temporal sulcus stimulation. *Front Hum Neurosci*. 2017;11(597):1–9.
21. Sook Wah C. Gender Differences in Eating Behaviour. *Gen Differ Eat Behav* [Internet]. 2016;4(2):116–21.
22. Batalla MVI. Educación nutricional en el niño y el adolescente. *Ambito Farm*. 2011;30(3):43–50.
23. Abrams KM, Evans C, Duff BRL. Ignorance is bliss. How parents of preschool children make sense of front-of-package visuals and claims on food. *Appetite*. 2015; 87(2):20–9.
24. Arrúa A, Curutchet MR, Rey N, Barreto P, Golovchenko N, Sellanes A, et al. Impact of front-of-pack nutrition information and label design on children's choice of two snack foods: Comparison of warnings and the traffic-light system. *Appetite*. 2017; 116(5): 139–46.
25. Egnell M, Boutron I, Péneau S, Ducrot P, Touvier M, Galan P, et al. Front-of-pack labeling and the nutritional quality of students' food purchases: A 3-arm randomized controlled trial. *Am J Public Health*. 2019;109(8):1122–9.
26. Gamboa-Gamboa T, Blanco-Metzler A, Vandevijvere S, Ramirez-Zea M, Kroker-Lobos MF. Nutritional content according to the presence of front of package marketing strategies: The case of ultra-processed snack food products purchased in costa rica. *Nutrients*. 2019;11(11): 2738–42.
27. Pettigrew S, Talati Z, Miller C, Dixon H, Kelly B, Ball K. The types and aspects of front-of-pack food labelling schemes preferred by adults and children. *Appetite*. 2017;109(4):115–23.
28. Lima M, de Alcantara M, Martins IBA, Ares G, Deliza R. Can front-of-pack nutrition labeling influence children's emotional associations with unhealthy food products? An experiment using emoji. *Food Res Int*. 2019;120(20):217–25.
29. Rodrigues VM, Rayner M, Fernandes AC, De Oliveira RC, Da Costa Proença RP, Fiates GMR. Comparison of the nutritional content of products, with and without nutrient claims, targeted at children in Brazil. *Br J Nutr*. 2016;115(11):2047–56.
30. Secretaría de Economía. Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados- Información comercial y sanitaria publicada el 5 de abril de 2010. [Internet]. *Diario Oficial*. 2020 [cited 2021 May 28]. Available from: [http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/8150/seeco11\\_C/seeco11\\_C.html](http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/8150/seeco11_C/seeco11_C.html)

## **Dimorfismo sexual del crecimiento y de la composición corporal en la población infanto-juvenil de Puerto Madryn (Chubut, Argentina)**

### **Sexual dimorphism of growth and body composition in the child-youth population of Puerto Madryn (Chubut, Argentina)**

Bárbara NAVAZO<sup>1,2</sup>, Evelia Edith OYHENART<sup>1,2</sup>, Silvia Lucrecia DAHINTEN<sup>3</sup>

*1 Laboratorio de Investigaciones en Ontogenia y Adaptación (LINOA). Facultad de Ciencias Naturales y Museo (FCNyM), Universidad Nacional de La Plata (UNLP). La Plata, Buenos Aires, Argentina.*

*2 Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Argentina.*

*3 Instituto de Diversidad y Evolución Austral (IDEAus), CENPAT-CONICET. Puerto Madryn, Chubut, Argentina.*

Recibido: 13/junio/2021. Aceptado: 1/septiembre/2021.

#### **RESUMEN**

**Introducción:** Analizar la composición corporal es fundamental en la valoración del estado nutricional del individuo. Consiste en cuantificar los componentes corporales y su variabilidad durante el crecimiento y entre sexos.

Considerando el vacío de información en esta temática, el objetivo del presente trabajo fue analizar el dimorfismo sexual de la composición corporal durante el crecimiento en función del estado nutricional evaluado a través del índice de masa corporal en una muestra de escolares argentinos.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio antropométrico transversal, con varones y mujeres, de entre 6-14 años, asistentes a escuelas de Puerto Madryn. El estado nutricional se determinó según la IOTF, diferenciando delgadez, sobrepeso, obesidad y normonutrición. En cuanto a la composición corporal, se analizó la distribución adiposa, las masas grasa y libre de grasa y del índice de robustez esquelética. Se realizaron comparaciones gráficas empleando diferencias porcentuales entre medias (DPM%), para analizar variaciones en el crecimiento y la composición corporal de los malnutridos.

**Resultados:** La muestra incluyó 2732 escolares (56,5% presentaba normonutrición, 2,9% delgadez, 26,0% sobre-

peso y 14,6% obesidad). En base a la edad decimal cada participante fue asignado al grupo etario de prepúberes (48,4%) y púberes (51,6%). El análisis del dimorfismo sexual mostró diferencias significativas entre sexos en prepúberes normonutridos, con sobrepeso y obesos, mientras que entre los púberes éstas se hallaron en todos los casos. Las DPM% fueron positivas para normonutridos-delgados; en tanto que para normonutridos-sobrepeso y normonutridos-obesos fueron negativas.

**Conclusión:** En la población infanto-juvenil de Puerto Madryn las mayores variaciones entre varones y mujeres se presentan en los normonutridos y aquellos con sobrepeso. Asimismo, el componente libre de grasa y el óseo muestran mayor desarrollo en los varones, en tanto que el componente adiposo registra valores más altos en las mujeres.

#### **PALABRAS CLAVE**

Estudiantes argentinos, malnutrición, índice de masa corporal.

#### **ABSTRACT**

**Introduction:** Analysis of body composition is essential in assessing nutritional status of the individual. It consists of quantifying the body components and their variability during growth and between sexes.

Considering the lack information on this topic, the objective of this work was to analyzed the sexual dimorphism of body

#### **Correspondencia:**

Bárbara Navazo  
bnavazo@fcnym.unlp.edu.ar

composition during growth as a function of the nutritional status evaluated through the body mass index in a sample of Argentinean school children.

**Material and methods:** A cross-sectional anthropometric study was carried out, with males and females, aged 6-14 years, attending schools in Puerto Madryn. Nutritional status was determined according to the IOTF, differentiating thinness, overweight, obesity and normonutrition. Regarding body composition, adipose distribution, fat and fat-free masses and Frame Index were analyzed. Graphical comparisons were made using percentage differences between means (PDM%) to analyze variations in growth and body composition of the malnourished.

**Results:** The sample included 2732 schoolchildren (56.5% presented normal nutrition, 2.9% thinness, 26.0% overweight and 14.6% obesity). Based on decimal age, each participant was assigned to prepubertal (48.4%) and pubertal (51.6%) age group. Analysis of sexual dimorphism showed significant differences between sexes in normalnourished, overweight and obese prepubescent, while these were found in all cases among pubertal subjects. PDM% were positive for normalnourished-thin; while for normalnourished-overweight and normalnourished-obese they were negative.

**Conclusion:** In the child-youth population of Puerto Madryn, the greatest variations between males and females were found in those with normonutrition and those with overweight. Likewise, fat-free mass and bone component show greater development in males, while the adipose component registers higher values in females.

## KEY WORDS

Argentinean students, malnutrition, body mass index.

## ABREVIATURAS

IMC: índice de masa corporal.

PC: peso corporal.

T: talla.

ABH: ancho bicondíleo humeral.

PCI: perímetro de cintura.

SP: sumatoria de pliegues.

IOTF: International Obesity Task Force.

IST: índice subescapular/tricipital.

ICT: índice cintura/talla.

MG: masa grasa.

MLG: masa libre de grasa.

DPM%: diferencias porcentuales entre media.

## INTRODUCCIÓN

El crecimiento humano es el resultado de la expresión fenotípica de la potencialidad genética modulada tanto por factores externos como por otros propios del individuo, que abarcan el desarrollo intrauterino y también el extrauterino hasta la edad adulta<sup>1</sup>.

Una de las maneras de estudiar el crecimiento es mediante la evaluación del estado nutricional, definido como el balance entre la ingesta de nutrientes y el consumo de energía de un organismo<sup>2</sup>. En algunos casos el desequilibrio entre la incorporación de nutrientes y el gasto energético da lugar a cuadros de malnutrición que pueden modificar el crecimiento de los niños y las niñas.

Una de las formas de determinar el estado nutricional es mediante el cálculo del índice de masa corporal [IMC= peso corporal (kilogramos)/ talla<sup>2</sup> (metros)]. El mismo es comúnmente aplicado en adultos para determinar casos de delgadez, sobrepeso y obesidad y desde hace algunas décadas se emplea también en individuos menores de 18 años<sup>3,4</sup>. A pesar de su utilización corriente, se ha planteado que el IMC presenta limitaciones como no discriminar el peso graso del músculo-esquelético y no considerar las diferencias de longitud y peso existentes entre las distintas partes del cuerpo humano<sup>5</sup>.

De acuerdo con Marrodán y colaboradores<sup>6</sup> el análisis de la composición corporal es una parte fundamental de la valoración del estado nutricional de un individuo. Consiste en el fraccionamiento de la masa total del cuerpo en sus distintos componentes, permitiendo cuantificar cada una de las fracciones, así como su variabilidad durante el crecimiento, con el estilo de vida o en diversas situaciones patológicas<sup>6</sup>. Dicha cuantificación puede realizarse empleando diferentes técnicas, algunas sofisticadas como la utilización de imágenes generadas por tomografías y el uso de bioimpedancia u otras más sencillas como la antropometría. A diferencia de las demás, ésta última se caracteriza por ser económica, no invasiva y es versátil para la toma de los datos en el trabajo campo<sup>6</sup>.

Debe tenerse en cuenta que la composición corporal varía en función de la edad y el sexo de los individuos<sup>7,8</sup>. Respecto a la variación sexual del crecimiento humano, se conoce como dimorfismo sexual a las características biológicas que difieren en promedio entre los varones y las mujeres<sup>9</sup>. En la composición corporal, el dimorfismo surge en la vida fetal, expresándose principalmente durante la pubertad<sup>7</sup>.

En Argentina existen diversos trabajos sobre el estado nutricional y la composición corporal de la población infanto-juvenil no obstante, sólo algunos han incluido el análisis del dimorfismo sexual<sup>10,11</sup>. Considerando el vacío de información en esta temática, el objetivo del presente trabajo fue analizar el dimorfismo sexual de la composición corporal du-

rante el crecimiento en función del estado nutricional evaluado a través del índice de masa corporal en una muestra de escolares argentinos.

## MÉTODOS

### Área de estudio

La ciudad de Puerto Madryn ( $42^{\circ}46'23''$  Sur  $65^{\circ}02'12''$  Oeste) se ubica en el Departamento Biedma, provincia de Chubut, en el noreste de la Patagonia argentina (Fig. 1). Constituye uno de los núcleos urbanos más importantes de la

**Figura 1.** Localización geográfica de la ciudad de Puerto Madryn (Chubut, Argentina)



Fuente: Elaboración propia.

región, basando su economía principalmente en tres actividades: la industria metalúrgica, la pesca y el turismo<sup>12</sup>.

En el período 2014 - 2016 se realizó un estudio antropométrico descriptivo de corte transversal, con escolares de edades comprendidas entre 6 y 14 años, asistentes a establecimientos educativos de nivel primario y secundario de la ciudad. En cada uno de ellos se invitó a participar a todos los estudiantes con edades incluidas dentro del rango seleccionado, requiriendo el consentimiento por escrito de alguno de sus padres o tutores (artículo 5° del Decreto Reglamentario de la Ley Nacional N° 25.326). Fueron excluidos aquellos escolares ausentes durante la práctica antropométrica, los que presentaban enfermedad manifiesta y/o indicación medicamentosa al momento del relevamiento, los que no contaban con autorización escrita y aquellos que aun teniéndola manifestaron su negativa a ser medidos.

### Estudio del crecimiento y la composición corporal

De acuerdo con normas internacionales estandarizadas<sup>13</sup> se relevaron: I) peso corporal (PC) en kilogramos, con balanza digital portátil TANITA UM-061 (100 gramos precisión) y los escolares vistieron ropa liviana, cuyo peso fue descontado del peso total registrado; II) talla (T) en centímetros, con antropómetro vertical SECA (1 milímetro de precisión); III) ancho bicondíleo humeral (ABH), en milímetros, con compás de corredera (1 milímetro de precisión); IV) perímetro de la cintura (PCi) en centímetros, con cinta métrica inextensible MABIS (1 milímetro de precisión) y V) los pliegues de adiposidad subcutánea bicipital, tricípital, subescapular y suprailíaco, medidos en milímetros, con calibre LANGE de presión constante (1 milímetro de precisión). A partir de éstos últimos se calculó la sumatoria de los cuatro pliegues (SP).

En el caso de las medidas bilaterales, éstas fueron relevadas en el lado izquierdo. En función de la fecha de nacimiento de cada participante se calculó la edad decimal y el IMC para determinar el estado nutricional según los puntos de corte de la International Obesity Task Force (IOTF)<sup>3,4</sup> diferenciando los casos de delgadez, sobrepeso y obesidad. Los escolares que no presentaron malnutrición fueron agrupados en la categoría normonutridos.

En cuanto al análisis de la composición corporal, éste incluyó: a) la determinación del patrón de distribución adiposa periférica o centralizada mediante el cálculo de los índices subescapular/tricípital ( $IST = \text{pliegue subescapular (milímetros)} / \text{pliegue tricípital (milímetros)}$ )<sup>14</sup> y el cintura / talla ( $ICT = \text{PCi (centímetros)} / T \text{ (centímetros)}$ )<sup>15</sup>; b) el cálculo del porcentaje de grasa corporal siguiendo la fórmula de Siri<sup>16</sup> ( $\text{grasa corporal} = [(4,95 / \text{densidad corporal}) - 4,50] * 100$ ); c) el cálculo de masa grasa (MG) -MG (kilogramos) =  $[(\text{PC} * \text{porcentaje de grasa corporal}) / 100]$ -, y el de masa libre de grasa (MLG) -MLG (kilogramos) =  $(\text{peso corporal} - \text{MG})$ -, y d) el cálculo del Frame Index o índice de robustez esquelética (IRE) -



IRE=[(ABH (milímetros) / T (centímetros)) \* 100]- para dar cuenta del componente óseo del cuerpo<sup>17</sup>.

### Análisis estadístico

Se analizaron parámetros descriptivos de tendencia central (media) y dispersión (desvío estándar) de todas las variables e índices. Se aplicó la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov para testear la normalidad de la distribución de las variables e índices considerados; que dado se obtuvieron asimetrías, se empleó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para determinar diferencias entre sexos (nivel de significación <0,01). Además, y con el fin de analizar si el crecimiento y la composición corporal de varones y mujeres registraba variaciones en casos de malnutrición, se realizaron comparaciones gráficas empleando diferencias porcentuales entre medias (DPM%). Para tal fin, en primera instancia se subdividió a la muestra en dos grupos etarios, prepúberes (de 6,00 a 9,99 años) y púberes (de 10,00 a 14,99 años); y luego se tomó para cada uno de los grupos y sexos el valor medio de cada variable o índice y se lo estandarizó siguiendo la siguiente fórmula<sup>18</sup>

$$DPM\% = [(X_1 - X_2) / X_1] * 10$$

Siendo:

$X_1$  = valor medio de la variable de escolares normnutridos y

$X_2$  = valor medio de la variable de escolares malnutridos (con delgadez, sobrepeso u obesidad)

### Consideraciones Éticas

El estudio contó con la aprobación del Comité de Bioética de la Escuela Latinoamericana de Bioética y de las Universidades Nacionales de la Patagonia San Juan Bosco y de La Plata. El ingreso a los establecimientos escolares fue gestionado previamente ante el Ministerio de Educación de la provincia de Chubut y la Subsecretaría de Educación de la ciudad de Puerto Madryn.

Los protocolos de investigación siguieron las normas de la Declaración de Helsinki dictadas y actualizadas por la Asociación Médica Mundial<sup>19</sup>. Todos los datos personales fueron resguardados conforme a las normativas y reglamentaciones bioéticas vigentes observando el estricto cumplimiento de la Ley Nacional Argentina N° 25.326/00 y su reglamentación N° 1.558/01.

### RESULTADOS

El tamaño muestral incluyó 2732 escolares (48,6% varones y 51,4% mujeres), número que superó el mínimo requerido (n = 1003). En base a la edad decimal cada participante fue asignado a uno de los grupos etarios considerados, correspondiendo 48,4% a prepúberes y 51,6% a púberes. La Tabla 1 muestra los valores de la media y el desvío estándar de las variables e índices estudiados según grupo etario y sexo.

El estudio del estado nutricional evidenció que 56,5% de los escolares estaba normnutrido, mientras que entre los malnutridos 2,9% eran delgados, 26,0% presentaba sobrepeso y 14,6% obesidad. A su vez, al analizar el estado nutricional en cada grupo etario se observó que tanto en los prepúberes como en los púberes de ambos sexos más del 50% de los escolares estaba normnutrido, en tanto que entre los malnutridos los casos de sobrepeso y obesidad superaron a los de delgadez (Tabla 2).

En la Tabla 3 se presenta la comparación de las variables y los índices estimados en varones y mujeres de cada grupo etario, según su estado nutricional. En los prepúberes normnutridos hubo diferencias significativas entre sexos en SP, IST e IRE, presentando los dos primeros valores más elevados en mujeres y el último en varones. En los prepúberes delgados las diferencias fueron en todos los casos no significativas; en cambio aquellos con sobrepeso mostraron diferencias significativas en SP, ICT, IST (mayores en mujeres) e IRE (mayor en varones). Por su parte, en los escolares obesos se

**Tabla 1.** Valores de la media ( $\bar{x}$ ) y el desvío estándar (DE) de las variables relevadas en varones (♂) y mujeres (♀) de cada grupo etario

Variables e índices	Prepúberes				Púberes			
	♂		♀		♂		♀	
	$\bar{x}$	DE	$\bar{x}$	DE	$\bar{x}$	DE	$\bar{x}$	DE
Peso corporal (PC)	30,75	8,46	30,52	8,71	49,17	14,43	47,19	11,79
Talla (T)	127,46	8,26	127,45	9,07	151,81	11,55	149,64	9,20
Sumatoria de pliegues (SP)	38,79	22,08	44,53	22,53	45,18	24,99	50,25	21,01
Masa grasa (MG)	7,34	4,61	7,69	5,09	11,65	6,48	13,14	6,08
Masa libre de grasa (MLG)	23,41	4,47	22,83	4,34	37,51	9,61	34,04	6,58
Índice de robustez esquelética (IRE)	40,61	2,54	38,84	2,52	39,91	2,33	37,22	2,25
Índice cintura/talla (ICT)	0,51	0,05	0,52	0,06	0,50	0,06	0,49	0,06
Índice subescapular/tricipital (IST)	0,78	0,26	0,86	0,29	0,92	0,30	0,99	0,28

**Tabla 2.** Prevalencias (%) de estado nutricional generales y en varones (♂) y mujeres (♀) de cada grupo etareo

Indicador de estado nutricional	Muestra general	Prepúber			Púber		
		Total	♂	♀	Total	♂	♀
Normonutrición	56,55	55,17	56,51	54,01	57,84	55,39	60,34
Delgadez	2,89	2,56	1,46	3,52	3,19	3,50	2,87
Sobrepeso	25,91	24,56	25,40	23,83	27,18	27,91	26,43
Obesidad	14,64	17,68	16,61	18,61	11,78	13,18	10,34

**Tabla 3.** Valores de la media ( $\bar{x}$ ) y el desvío estandar (DE) de las variables estudiadas en prepúberes y púberes. Comparación entre varones (♂) y mujeres (♀), según estado nutricional. Pruebas U de Mann-Whitney para testear diferencias entre sexos

Variables e índices	Prepúber (6,00 a 9,99 años)																			
	Normonutridos					Delgados					Con sobrepeso					Obesos				
	♂		♀		♂-♀	♂		♀		♂-♀	♂		♀		♂-♀	♂		♀	♂-♀	
	$\bar{x}$	DE	$\bar{x}$	DE	p	$\bar{x}$	DE	$\bar{x}$	DE	p	$\bar{x}$	DE	$\bar{x}$	DE	p	$\bar{x}$	DE	$\bar{x}$	DE	p
Peso corporal (PC)	26,11	3,95	25,79	4,66	0,15	19,58	2,58	20,51	3,01	0,49	33,69	5,94	33,34	5,93	0,68	43,00	8,75	42,55	7,69	0,88
Talla (T)	125,28	7,38	125,48	8,92	1,00	119,47	6,29	122,58	7,80	0,28	129,46	8,21	128,97	8,69	0,64	132,48	8,21	132,14	7,96	0,70
Sumatoria de pliegues (SP)	26,41	9,67	31,49	11,41	0,00	18,88	5,01	18,72	3,56	0,94	46,23	17,67	53,28	17,16	0,00	71,28	21,08	76,00	16,26	0,02
Masa grasa (MG)	4,63	1,76	4,66	2,22	0,34	2,54	0,95	1,73	0,77	0,02	8,93	3,07	9,50	3,31	0,13	14,53	4,52	15,31	3,93	0,10
Masa libre de grasa (MLG)	21,48	3,04	21,12	3,31	0,09	17,04	2,12	18,78	2,78	0,14	24,76	3,72	23,84	3,62	0,03	28,46	4,81	27,23	4,39	0,08
Índice de robustez esquelética (IRE)	39,88	2,27	38,09	2,18	0,00	36,71	2,34	36,72	1,59	0,85	41,23	2,23	39,65	2,21	0,00	42,50	2,50	40,40	2,83	0,00
Índice cintura/talla (ICT)	0,47	0,02	0,47	0,03	0,26	0,43	0,01	0,43	0,02	0,65	0,53	0,03	0,54	0,03	0,00	0,60	0,04	0,61	0,03	0,05
Índice subescapular/tricipital (IST)	0,68	0,18	0,72	0,20	0,00	0,57	0,13	0,66	0,15	0,07	0,83	0,24	0,95	0,25	0,00	1,07	0,28	1,17	0,28	0,02
Variables e índices	Púber (10,00 a 14,99 años)																			
	Normonutridos					Delgados					Con sobrepeso					Obesos				
	♂		♀		♂-♀	♂		♀		♂-♀	♂		♀		♂-♀	♂		♀	♂-♀	
	$\bar{x}$	DE	$\bar{x}$	DE	p	$\bar{x}$	DE	$\bar{x}$	DE	p	$\bar{x}$	DE	$\bar{x}$	DE	p	$\bar{x}$	DE	$\bar{x}$	DE	p
Peso corporal (PC)	42,43	9,12	42,17	8,03	0,73	32,97	6,32	31,03	5,99	0,35	54,67	10,12	53,12	8,67	0,28	70,16	15,51	65,78	10,64	0,17
Talla (T)	150,80	12,00	149,37	9,43	0,36	148,84	11,10	144,49	10,85	0,29	152,52	10,54	150,39	8,67	0,07	155,29	11,08	150,78	8,21	0,01
Sumatoria de pliegues (SP)	30,45	12,43	39,22	11,76	0,00	19,08	5,46	25,00	8,02	0,00	58,60	16,32	64,15	14,81	0,00	85,57	20,35	86,02	15,07	0,55
Masa grasa (MG)	7,72	2,67	10,05	3,49	0,00	4,10	1,48	5,00	2,60	0,25	15,00	3,37	16,76	3,58	0,00	23,08	5,50	24,15	4,82	0,05
Masa libre de grasa (MLG)	34,70	7,95	32,11	5,27	0,00	28,87	5,54	26,02	4,28	0,11	39,67	8,33	36,36	6,02	0,00	47,07	11,28	41,62	7,00	0,00
Índice de robustez esquelética (IRE)	39,41	2,12	36,65	1,83	0,00	37,86	1,82	35,91	2,14	0,00	40,40	2,22	37,77	2,12	0,00	41,52	2,45	39,47	2,94	0,00
Índice cintura/talla (ICT)	0,45	0,03	0,46	0,03	0,09	0,41	0,01	0,41	0,01	0,68	0,54	0,03	0,53	0,03	0,05	0,61	0,04	0,61	0,04	0,43
Índice subescapular/tricipital (IST)	0,80	0,25	0,92	0,26	0,00	0,78	0,30	0,85	0,33	0,38	1,02	0,28	1,10	0,27	0,00	1,21	0,28	1,18	0,20	0,63

determinó que el valor de IRE fue significativamente más alto en los varones.

Entre los púberes normonutridos las diferencias significativas se hallaron en MLG e IRE (con valores más elevados en varones) y en SP, MG e IST (cuyos registros fueron más altos en mujeres). En los escolares delgados sólo se diferenciaron significativamente IRE (mayor en varones) y SP (mayor en mujeres). En cuanto a los púberes con sobrepeso, los varones presentaron MLG e IRE significativamente más altos y las mujeres mostraron valores más elevados de SP, MG e IST. Por último, entre los casos que presentaron obesidad las diferencias significativas entre sexos sólo se registraron en T, MLG e IRE, siendo las tres variables mayores en varones (Tabla 3).

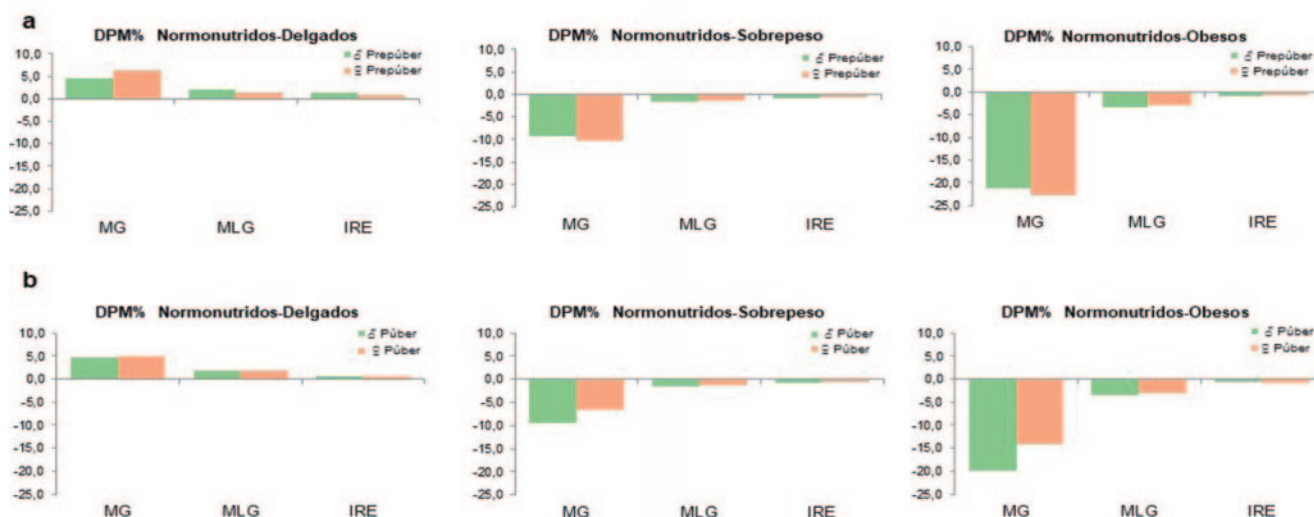
Las comparaciones de los normonutridos respecto y sus pares con algún tipo de malnutrición se muestran en la Figura 2.

Se determinó que las DPM% fueron positivas en todas las variables para las comparaciones normonutridos-delgados, independientemente del grupo etario y del sexo; en tanto que para normonutridos-sobrepeso y normonutridos-obesos éstos fueron siempre negativos. Cabe mencionar que, sin importar el tipo de malnutrición, las menores DPM% se registraron en T e IRE, mientras que las mayores se encontraron en SP y MG.

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente trabajo dieron cuenta que 43% de los escolares de Puerto Madryn presentó algún tipo de malnutrición. La coexistencia de baja prevalencia de delgadez y elevadas de sobrepeso y de obesidad evidenciaron un patrón característico de poblaciones en transición nutricional avanzada y reafirmaron los hallazgos de estudios previos realizados tanto a nivel local como nacio-

**Figura 2.** Diferencias porcentuales entre medias (DPM%) entre los escolares normonutridos y aquellos malnutridos. a) Prepúberes b) Púberes



nal<sup>12,20-22</sup>. Al comparar los resultados de este trabajo con los registrados una década atrás en esta localidad<sup>20</sup>, se observó que ambos extremos de la malnutrición aumentaron. Así, mientras la delgadez incrementó 1,3%, el sobrepeso lo hizo 4,8% y la obesidad 9,1%. De acuerdo a Navazo y colaboradores<sup>21</sup> en Puerto Madryn la obesidad se presenta independientemente del nivel de bienestar socio-ambiental de las familias, en tanto que la malnutrición por déficit y el sobrepeso están asociadas a menores condiciones socio-ambientales.

Se destaca, además, que las prevalencias de estado nutricional presentaron variaciones según la edad y el sexo de los participantes. En tal sentido, los varones prepúberes mostraron una menor incidencia de la delgadez en comparación a los púberes; en tanto que en las mujeres la mayor delgadez se registró a edades tempranas. En el caso del sobrepeso, en ambos sexos las mayores prevalencias se encontraron en los púberes. Sin embargo, la obesidad mostró un patrón inverso, siendo en prepúberes los que presentaron las prevalencias más altas. El escenario descrito evidencia la aparición temprana de la obesidad en esta comunidad. Resultados similares fueron informados en poblaciones infanto-juveniles residentes en otras localidades de Chubut como Paso de Los Indios<sup>23</sup> y Comodoro Rivadavia<sup>24</sup>.

Por otra parte, en el presente estudio la comparación de los escolares malnutridos con los normonutridos permitió identificar diferencias en la expresión del crecimiento y de la composición corporal. En el caso de aquellos que presentaron delgadez, se encontraron DPM% positivas en todos los casos, dando cuenta que independientemente del grupo etario, los varones y las mujeres delgados mostraron reducción de todas las variables y los componentes analizados. En las comparaciones entre escolares con sobrepeso u obesidad con los normonutridos, las DPM% fueron siempre negativas, mostrando un comportamiento in-

verso al descrito anteriormente. Es decir que, en los individuos con exceso ponderal (sobrepeso + obesidad) el peso, la talla, la robustez esquelética y los componentes adiposo y muscular registraron un incremento respecto a los normonutridos.

En el análisis del dimorfismo sexual, los escolares de Puerto Madryn mostraron diferentes patrones de variación según la edad y el estado nutricional. Así en los prepúberes y púberes normonutridos, las mujeres expresaron valores significativamente mayores a éstos en el componente graso, mientras que los varones en la robustez esquelética y la masa magra, indicando que las mujeres muestran en la normalidad un mayor desarrollo del tejido adiposo, concordando con lo informado por otros autores<sup>7,11</sup>. Inversamente, tanto en los prepúberes y púberes delgados, se observó una inhibición del dimorfismo sexual en la mayoría de las variables y los componentes corporales considerados. Este comportamiento fue descrito en poblaciones con deficiencias nutricionales<sup>25</sup> y se relacionaría con la hipótesis de la mejor canalización del sexo femenino que plantea que las mujeres muestran una mayor ecorresistencia ante ambientes nutricionalmente adversos, relacionadas a su función reproductiva<sup>26</sup>. Inversamente los prepúberes y púberes con sobrepeso exhibieron una variación sexual similar a sus pares normonutridos, con predominio del componente graso en las mujeres, indicando que en ambos grupos etarios el patrón de diferenciación sexual no es afectado por este tipo de malnutrición. Los escolares obesos, en cambio, mostraron una variación diferente. En tal sentido, los obesos prepúberes presentaron una atenuación del dimorfismo sexual, manifestando solo los varones un mayor desarrollo en la robustez esquelética. Siguiendo esta tendencia los varones púberes obesos registraron un incremento del componente magro y del crecimiento lineal.

Como se mencionara, el componente graso prevaleció en mujeres. En relación a ello, se determinó que la distribución adiposa centralizada en el tronco en ambos sexos estaba relacionada al exceso ponderal, observándose los valores más altos mayormente en mujeres. Un trabajo reciente reportó resultados similares en escolares de los Departamentos San Miguel de Tucumán, Yerba Buena y Simoca (Tucumán, Argentina), donde se encontraron mayor desarrollo de la adiposidad en las mujeres y distribución grasa centralizada a nivel troncal en todos los casos de obesidad<sup>11</sup>. Otro estudio realizado en Brandsen (Buenos Aires, Argentina), dio cuenta que los escolares de esta localidad presentaban modificaciones del dimorfismo en casi todos los parámetros considerados. No obstante, el tejido adiposo mostró ser más sensible al estrés ambiental, sugiriendo que las poblaciones en transición nutricional podrían presentar una marcada variación de dimorfismo sexual<sup>10</sup>.

Por su parte, el componente óseo y la masa libre de grasa mostraron en este estudio un patrón de variación inverso, prevaleciendo en los escolares de sexo masculino. Si bien dicha situación se encontró en las edades más tardías, ya en los prepúberes el crecimiento lineal, la masa libre de grasa y la robustez esquelética mostraron una tendencia a ser mayores en los varones. En relación a ello, Wells<sup>7</sup> planteó que los seres humanos se distinguen de otras especies animales por presentar diferencias sexuales significativas en la composición corporal, observándose esta particularidad en las masas adiposa, magra y ósea. Wells<sup>7</sup> atribuyó dichas diferencias a la acción de las hormonas esteroides principalmente, que impulsan el dimorfismo durante el desarrollo puberal.

Es interesante destacar que, en relación a la edad, si bien las diferencias sexuales en la masa adiposa (mayor en mujeres) y la masa libre de grasa (mayor en varones) se presentaron desde edades tempranas, sólo en el grupo de los púberes fueron significativas. Esto se debería, en parte, a la acción hormonal mencionada<sup>7</sup> y a lo propuesto por Zafon<sup>27</sup> respecto que los picos de aumento en la masa grasa se relacionarían con períodos específicos de vulnerabilidad en la disponibilidad energética. De acuerdo a este autor, la masa adiposa podría considerarse no sólo un "autoalmacenamiento" energético, sino una estrategia seleccionada para garantizar el fitness y la viabilidad de la descendencia<sup>27</sup>. Siguiendo esta perspectiva evolutiva, Wells<sup>28</sup> planteó que en el género *Homo* la evolución del cerebro grande y costoso favoreció el incremento de las reservas energéticas en la mujer, tanto en la etapa reproductiva como en las primeras etapas de vida de su descendencia. Sin bien la capacidad de acumular grasa ha sido una característica adaptativa importante de *Homo sapiens*, en el entorno moderno, donde se han minimizado las fluctuaciones en el suministro energético y la productividad depende de la mecanización más que del esfuerzo físico, ésta es cada vez más desadaptativa<sup>28</sup>. En este sentido, diversos estudios han sugerido que durante las últimas décadas los cambios en la actividad física y en el entorno psicosocial habrían dejado huellas

significativas en el esqueleto moderno<sup>29</sup>. Así, en un análisis reciente sobre la robustez esquelética en escolares de Puerto Madryn Navazo y colaboradores<sup>30</sup> hallaron una tendencia secular negativa. Dicha situación se relacionaría con diferentes circunstancias, tales como el aumento progresivo del exceso ponderal en respuesta al cambio en la actividad física realizada y a la cantidad y/o calidad de los alimentos a la que accedía esta población. En relación con ello, se destaca que Puerto Madryn no produce alimentos y por lo tanto, alimentos frescos tienen un costo elevado, restringiendo su acceso a las familias y favoreciendo el consumo de alimentos densos con alta proporción de grasas refinadas y carbohidratos<sup>12</sup>.

## CONCLUSIONES

En la población infanto-juvenil de Puerto Madryn el dimorfismo sexual en el crecimiento y la composición corporal se expresa de acuerdo al estado nutricional de los escolares. En tal sentido, si bien las diferencias dimórficas se registran desde edades tempranas, las mayores variaciones entre varones y mujeres se presentan en los normonutridos y aquellos con sobrepeso. Asimismo, la masa libre de grasa y el componente óseo muestran mayor desarrollo en los varones, en tanto que el componente adiposo registra valores más altos en las mujeres.

Estos resultados reiteran la importancia que futuros estudios de epidemiología nutricional se diagramen a partir del abordaje conjunto del estado nutricional, el crecimiento y la composición corporal. En tal sentido se sugiere la incorporación del análisis de nuevos factores, tales como los hábitos alimentarios, de sueño y de actividad física, para profundizar en algunos aspectos que podrían afectar el crecimiento y la composición corporal de varones y mujeres desde edades tempranas.

## AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen a la comunidad educativa y a las familias de la ciudad de Puerto Madryn (Chubut) que participaron de este estudio, y a Marcelo Gavirati y Delfina Palleres (IDEAus, CENPAT-CONICET) por su asistencia en los relevamientos antropométricos. Este trabajo fue subvencionado con fondos provenientes de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (PICT 1145-PICT 0610).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Carrascosa A, Fernández JM, Fernández C, Ferrández A, López-Siguero JP, Sánchez E, et al. Estudios españoles de crecimiento 2008. Nuevos patrones antropométricos. *Endocrinol Nutr.* 2008; 55(10):484-506
2. Meier R, Stratton R. Basic concepts in nutrition: Epidemiology of malnutrition. *E Spen Eur E J Clin Nutr Metab.* 2008; 3:e167-e170. doi:10.1016/j.eclnm.2008.04.002
3. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ.* 2000; 320(7244):1240-1243. doi: 10.1136/bmj.320.7244.1240

4. Cole TJ, Flegal KM, Nicholls D, Jackson AA. Body mass index cut-offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *BMJ*. 2007; 335(7612):194-197. doi: 10.1136/bmj.39238.399444.55
5. Martín Turrero I, Maroto Rodríguez J, Reurer Cardona C, Vázquez V, Lomaglio DB, González Montero de Espinosa M, et al. Relación entre el índice còmico y el índice de masa corporal entre los 6 y 18 años. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2019; 39(3):80-85. doi: 10.12873/393turrero
6. Marrodán Serrano MD, Beneit MS, Santurino MM, Armesilla MC, de Espinosa MM, Pacheco del Cerro JL. Técnicas analíticas en el estudio de la composición corporal. Antropometría frente a sistemas de bioimpedancia bipolar y tetrapolar *Nutr. clín. diet. hosp.* 2007; 27(3):11-19
7. Wells JC. Sexual dimorphism of body composition. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 2007; 21(3):415-430. doi:10.1016/j.beem.2007.04.007
8. Davis SM, Kaar JL, Ringham BM, Hockett, CW, Glueck DH, Dabelea D. Sex differences in infant body composition emerge in the first 5 months of life. *J Pediatr Endocrinol Metab.* 2019; 32(11):1235-1239. doi: 10.1515/jpem-2019-0243
9. Arrighi AA. Dimorfismo sexual humano. *Rev AMA.* 2012; 125(1):9-18
10. Oyhenart EE, Cesani MF, Quintero FA, Torres MF, Luis MA, Orden AB. Sexual dimorphism in schoolchildren and its relation with nutritional status. *Anthropol.* 2006; 44(3):263-268
11. Cordero ML, Cesani MF. Crecimiento, estado nutricional y composición corporal: un estudio transversal sobre las manifestaciones del dimorfismo sexual en escolares de Tucumán, Argentina. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2020; 24(1):1-29. doi: 10.14306/renhyd.24.1.794
12. Dahinten SL, Castro LE, Zavatti JR, Forte LM, Oyhenart EE. Growth of school children in different urban environments in Argentina. *Ann. Hum. Biol.* 2011; 38(2):219-227. doi: 10.3109/03014460.2010.515949
13. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign, I: Human Kinetics Books. 1988.
14. Martínez E, Devesa M, Bacallao J, Amador M. Índice subescapular/tricipital: valores percentilares en niños y adolescentes cubanos. *Arch Latinoam Nutr.* 1993; 43(3):199-203
15. Browning LM, Hsieh SD, Ashwell M. A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 0.5 could be a suitable global boundary value. *Nutr. Res. Rev.* 2010; 23(2):247-269. doi:10.1017/S0954422410000144
16. Siri WE. Body Composition from fluid spaces and density. En: Brozek J, Henschel A. (Eds.). *Techniques for measuring body composition*. Washington DC: National Academy of Sciences; p.480-91. 1961
17. Frisancho, AR. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. University of Michigan Press, Ann Arbor, Michigan. 1990.
18. Oyhenart EE, Muñe MC, Pucciarelli HM. Influence of intrauterine blood supply on cranial growth and sexual dimorphism at birth. *GDA.* 1998; 62:187-198
19. Declaración de Helsinki de la asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 2013. Disponible en: <https://www.wma.net/es/>
20. Oyhenart EE, Dahinten SL, Alba JA, Alfaro EL, Bejarano IF, Cabrera GE, Cesani MF, Dipierri JE, Forte LM, Lomaglio DB, Luis MA, Luna ME, Morradán MD, Moreno Romero S, Orden AB, Quintero FA, Sicre ML, Torres MF, Verón JA, Zavatti JR. Estado nutricional infante juvenil en seis provincias de Argentina: Variación regional. *Rev Arg Antrop Biol.* 2008; 10(1): 1-62.
21. Navazo B, Oyhenart EE, Dahinten SL. 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):111-119. doi: 10.12873/392navazo
22. ENNyS 2. 2º Encuesta Nacional de Nutrición y Salud. Indicadores Priorizados. Buenos Aires, Argentina: Secretaria de Gobierno de Salud. Ministerio de Salud y Desarrollo Social. Presidencia de la Nación; 2019. Disponible en: [https://cesni-biblioteca.org/wp-content/uploads/2019/10/0000001565cnt-ennys2\\_resumen-ejecutivo-20191.pdf](https://cesni-biblioteca.org/wp-content/uploads/2019/10/0000001565cnt-ennys2_resumen-ejecutivo-20191.pdf)
23. Finocchietto P, Del Bosco HE, Villaverde N. Factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares en Paso de Indios. Consejo Federal de Inversiones, Buenos Aires. 2012.
24. Ponce GM, Quezada AO, Rodríguez MA, Boeri MP, Soto MS, Brites FD. Obesidad por índice de masa corporal y obesidad central en adolescentes de Comodoro Rivadavia, Patagonia Argentina. *Revista de la ALAD.* 2014; 1(4):14-29.
25. Pucciarelli HM, Carnese FR, Pinotti LV, Guimarey LM, Goicochea AS. Sexual Dimorphism in Schoolchildren of the Villa IAPI Neighborhood (Quilmes, Buenos Aires, Argentina). *Am. J. Phys. Anthropol.* 1993; 92:165-172.
26. Vercelletto G, Pipperata BA. The use of biocultural data in interpreting sex differences in body proportions among rural amazonsians. *Am.J.Phys. Anthropol.* 2012; 147(1):113-127. doi.org/10.1002/ajpa.21636
27. Zafon C. Oscillations in total body fat content through life: an evolutionary perspective. *Obes. Rev.* 2007; 8(6):525-530. doi: 10.1111/j.1467-789X.2007.00377.x
28. Wells JC. The evolution of human fatness and susceptibility to obesity: an ethological approach. *Biol. Rev.* 2006; 81(2):183-205. doi:10.1017/S1464793105006974
29. Hermanussen M, Scheffler C, Groth D, Aßmann C. Height and skeletal morphology in relation to modern life style. *J Physiol Anthropol.* 2015; 34(1):41. doi:10.1186/s40101-015-0080-4
30. Navazo B, Oyhenart E, Dahinten S, Mumm R, Scheffler C. Decrease of external skeletal robustness (Frame Index) between two cohorts of school children living in Puerto Madryn, Argentina at the beginning of the 21st century. *Anthropol. Anz.* 2020; 77(5):405-413. doi: 10.1127/anthranz/2020/118

## **Correlação da composição corporal e prevalência de sarcopenia em pacientes portadores de lúpus eritematoso sistêmico e artrite reumatoide assistidos em centro de referência em Pernambuco, Brasil**

### **Correlation of body composition and prevalence of sarcopenia in patients with systemic erythema lupus and rheumatoid arthritis assisted in reference center in Pernambuco, Brazil**

Marianny de Siqueira VASCONCELOS<sup>1</sup>, Flávia de Seabra TREVISAN<sup>1</sup>, Elda Silva AUGUSTO DE ANDRADE<sup>1,2</sup>, Laurindo Ferreira da Rocha JUNIOR<sup>2</sup>, Maria Josemere de Oliveira BORBA<sup>1,2</sup>

1 Faculdade Pernambucana de Saúde (FPS).

2 Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP).

Recibido: 15/julio/2021. Aceptado: 1/septiembre/2021.

#### **RESUMO**

**Introdução:** Pacientes com doenças como lúpus eritematoso sistêmico (LES) e artrite reumatoide (AR) são especialmente predispostos a desenvolver sarcopenia à luz do estado pró-inflamatório subjacente e da diminuição do uso muscular devido à inatividade e à dor.

**Objetivo:** Verificar a correlação do risco de sarcopenia com o estado nutricional em portadores de lúpus eritematoso sistêmico e artrite reumatoide assistidos em um centro de referência no Nordeste.

**Metodologia:** Estudo transversal com 114 pacientes com idade entre 18 a 85 anos. Foram coletadas informações clínicas e dados antropométricos e realizada avaliação da capacidade funcional através do instrumento SARC-F juntamente à força de preensão manual (FPM). A provável sarcopenia foi adotada com o score de SARC-F com risco e FPM inadequada.

**Resultados:** A média de idade encontrada no grupo de adultos foi 41,89 ( $\pm$  12,02,DP), enquanto no grupo de idosos essa média foi de 70,05 ( $\pm$  8,47DP). Houve uma prevalência

de excesso de peso de 57,89% nos adultos e eutróficos nos idosos 36,84%. A avaliação de risco de sarcopenia pelo SARC-F juntamente com a FPM identificou a possível sarcopenia em 34,06% no grupo de adultos. Nos idosos, foi encontrada uma correlação muito forte entre a variável SARC-F e FPM ( $r=1,000$ )  $p=0,000$ .

**Conclusão:** Houve prevalência de adultos com excesso de peso e no grupo de idosos, eutrofia. Em relação a força da pressão manual evidencio-se prevalência na diminuição da força muscular na população estudada.

#### **PALAVRAS CHAVES**

Antropometria; Lúpus Eritematoso Sistêmico; Artrite Reumatoide; Doença Autoimune; Sarcopenia.

#### **ABSTRACT**

**Introduction:** Patients with diseases such as systemic lupus erythematosus (SLE) and rheumatoid arthritis (RA) are especially predisposed to develop sarcopenia in light of the underlying pro-inflammatory state and decreased muscle use due to inactivity and pain.

**Objective:** To verify the correlation of sarcopenia risk with nutritional status in patients with systemic lupus erythematosus and rheumatoid arthritis assisted at a referral center in the Northeast.

#### **Correspondencia:**

Marianny de Siqueira Vasconcelos  
marianny.vasconcelos@gmail.com

**Methodology:** Cross-sectional study with 114 patients aged between 18 and 85 years. Clinical information and anthropometric data were collected, and functional capacity was assessed using the SARC-F instrument along with handgrip strength (HGS). A probable sarcopenia was adopted with the SARC-F score with risk and inadequate HGS.

**Results:** The mean age found in the group of adults was 41.89 ( $\pm$  12.02, SD), while in the group of elderly people, this mean was 70.05 ( $\pm$  8.47SD). There is a prevalence of overweight of 57.89% in adults and eutrophic in the elderly 36.84%. The SARC-F risk assessment of sarcopenia together with an HGS identified possible sarcopenia in 34.06% in the adult group. In the elderly, a very strong correlation was found between the variable SARC-F and HGS ( $r = 1,000$ )  $p = 0.000$ .

**Conclusion:** There is a prevalence of overweight in adults, and prevalence of normal weight in the elderly group. About the strength of manual pressure, there is evidence of decreased muscle strength in the population studied.

## KEYWORD

Anthropometry; Lupus Erythematosus Systemic; Arthritis Rheumatoid; Autoimmune Diseases Sarcopenia.

## INTRODUÇÃO

A sarcopenia é considerada um distúrbio muscular esquelético progressivo e generalizado<sup>1,2</sup>, sendo um importante problema de saúde em idosos, com alta taxa de resultados adversos. A patologia pode ser considerada um problema de saúde pública<sup>3</sup> e a preocupação com a mesma é crescente, em função do aumento da população idosa. A morbidade relacionada a sarcopenia tende a aumentar, bem como suas complicações sociais e necessidade de cuidados<sup>2</sup>, também associado a imobilidade, declínio físico e incapacidade funcional<sup>4</sup>.

Em todo o mundo, a proporção de pessoas com 60 anos ou mais está crescendo rapidamente em relação a outras faixas etárias. Em 2025, haverá um total de aproximadamente 1,2 bilhões de pessoas com mais de 60 anos e, até 2050, haverá dois bilhões, sendo 80% nos países em desenvolvimento. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), até 2025, o Brasil será o sexto país do mundo em número de idosos<sup>3</sup>. Mesmo com uma estimativa conservadora de prevalência, a sarcopenia afeta mais de 50 milhões de pessoas hoje e, com essa previsão de envelhecimento da população, ela afetará mais de 200 milhões de pessoas nos próximos 40 anos<sup>5</sup>. No Brasil, dados de estudo de revisão sistemática sobre o tema mostraram que a prevalência de sarcopenia foi de 20% entre as mulheres e de 12% entre os homens com idade de 60 anos ou mais, considerando-a um problema emergente de saúde pública no país<sup>6</sup>.

Atualmente, o consenso do *European Working Group on Sarcopenia in Older People* incorporou à perda de massa muscular -antes associada apenas a idade-, a redução de força e de função física que ocorrem com o processo de en-

velhecimento no diagnóstico de sarcopenia. Além disso, democratizou a forma de categorizar esse distúrbio, adotando medidas simples e sistemáticas para identificar o risco de sarcopenia. Uma das alternativas, foi o uso do questionário SARC-F<sup>36</sup> antes de aplicar métodos mais complexos de imagem, como a tomografia computadorizada e ressonância magnética para confirmar o diagnóstico. Portanto, essa diretriz adota uma nova nomenclatura para avaliar a evidência dividida em: risco de sarcopenia, provável sarcopenia caracterizada pela baixa força muscular-; sarcopenia, -que apresenta baixa quantidade ou qualidade muscular associada a baixa força muscular, e sarcopenia grave, acrescenta a baixa performance física às demais características<sup>2,7</sup>.

Conhecida por ser um distúrbio de etiologia multifatorial, além de levar em consideração o processo de envelhecimento, destacam-se os aspectos genéticos, fatores sociodemográficos, estilo de vida e determinadas condições de saúde. Assim, o grau da sarcopenia é altamente variável e depende da presença de certos fatores de risco<sup>5,8,9</sup>.

Estudos recentes têm demonstrado que existe uma relação entre à limitação física com a perda da força muscular tanto em homens como em mulheres, independentemente de etnia, idade, renda, morbidade, obesidade, desnutrição, ou comportamentos relacionados à saúde<sup>10</sup>. Dessa forma, a sarcopenia contribui para desfechos prejudiciais, desenvolvimento da doença antes do envelhecimento, instauração da incapacidade funcional, fragilidade - incluindo quedas e fraturas -, prejuízo cognitivo, depressão, redução da qualidade de vida e aumento da mortalidade, cuja ocorrência pode ser prematura<sup>2,6</sup>.

A sarcopenia costuma estar relacionada a condições médicas subjacentes<sup>2,11</sup>. Pacientes com doenças autoimunes sistêmicas, como lúpus eritematoso sistêmico (LES) e artrite reumatoide (AR) são especialmente predispostos a desenvolver sarcopenia à luz do estado pró-inflamatório decorrente da diminuição do uso muscular devido à inatividade e à dor<sup>12,13</sup>.

Ambas as patologias autoimunes estão associadas a alterações no metabolismo<sup>11</sup>, pois o gasto energético é diferenciado no indivíduo inflamado, devido à cascata inflamatória, gerando citocinas que modulam a resposta celular<sup>13,14</sup>.

A composição corporal pode influenciar na atividade de doenças inflamatórias, podendo levar a uma piora no quadro, apresentando uma redução significativa na força muscular, ocasionada pela perda de proteínas musculares. As citocinas e o fator de necrose tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) estão elevados no LES e foram associados à perda de massa livre de gordura<sup>13,14</sup>.

Alterações na composição corporal foram relatadas em pacientes com LES devido à natureza inflamatória sistêmica da doença e devido a utilização de corticoide terapia prolongada. Dados da literatura científica têm mostrado a expressiva prevalência dessas doenças, incluindo relato da *American College of Rheumatology* de que a AR afeta mais de 1,3 milhão de americanos e cerca de 200 mil a 300 mil portadores de LES<sup>15</sup>.

Estudos demonstraram que cerca de 10% dos pacientes com LES<sup>10</sup> e 20 a 30% dos pacientes com AR demonstram ter sarcopenia que se correlaciona com a gravidade da doença. Na AR, existem muitos fatores capazes de aumentar o risco de sarcopenia, entre eles diminuição da atividade física, aumento do gasto energético durante o repouso, altos níveis de proteína C-reativa (PCR), imobilidade secundária, rigidez e dor<sup>14</sup>. Pacientes com AR demonstram mais rápido declínio na Força da pressão manual (FPM) independentemente de sua idade, além de a perda de massa muscular e da função ser de duas a três vezes mais comum<sup>10</sup>.

O objetivo do presente estudo é correlacionar a evidência de sarcopenia com o estado nutricional de pacientes portadores de LES e AR acompanhados em um ambulatório de reumatologia de um centro de referência do nordeste do Brasil.

## METODOLOGIA

Estudo transversal, descritivo, prospectivo em pacientes atendidos no ambulatório de reumatologia do Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira – IMIP (Recife-PE) no período de outubro de 2019 a janeiro de 2020. A amostra foi estabelecida por conveniência, sendo os pacientes convidados a participar da pesquisa no dia da consulta de rotina, de acordo com a ordem de atendimento.

Participaram desta pesquisa pacientes com diagnóstico confirmado de lúpus eritematoso sistêmico (LES) e artrite reumatoide (AR) ou ambas patologias, diagnosticadas de acordo com os critérios de classificação para LES pela ARA 1997<sup>34</sup> e AR segundo a ACR/EULAR 2010<sup>35</sup>. Foram excluídos deste estudo pacientes que apresentaram inflamações de trato gastrointestinal, além de gestantes e aqueles que se recusaram a participar da pesquisa. Todos os pacientes receberam informações sobre a pesquisa de forma verbal e escrita, e consentiram com sua participação ao assinarem o termo de consentimento livre esclarecido-TCLE.

Foram coletadas informações por meio de um questionário estruturado contendo dados clínicos, antropométricos e de capacidade funcional. A coleta dos dados clínicos foi feita por meio de informações contidas em prontuários e também diretamente questionadas aos pacientes.

Avaliação do estado nutricional foi realizada por meio de medidas antropométricas, sendo aferido o peso em uma balança (Filizola™) com precisão de 0,005 kg e capacidade de 150,0 kg. A estatura foi mensurada através de régua antropométrica, onde o indivíduo era acomodado em posição ortostática. Posteriormente, foi calculado o índice de massa corporal (IMC), foram utilizados os pontos de corte da *World Health Organization* (WHO 1995,1997)<sup>16</sup> para os adultos e OPAS (2001)<sup>17</sup> para os idosos.

Foram aferidas as medidas de composição corporal: circunferências do braço (CB), pescoço (CP), cintura (CC) e quadril (CQ), para posteriormente serem calculadas a relação da

cintura/estatura (RC/EST) e a relação cintura/quadril (CQ). As medições foram feitas com base nos padrões internacionais para avaliação antropométrica<sup>18</sup>. As medidas de circunferência do braço foram classificadas a partir dos valores propostos por Frisancho (1990)<sup>19</sup>. Os pontos de corte da CP, CC, RC/EST e RCQ foram utilizados para avaliar o risco cardiovascular, REC/E (valores > 0,5 para ambos os sexos) e C/Q (homens:> 1,0 e mulheres:> 0,85)<sup>20</sup>.

A Força de preensão manual (FPM) ou dinamometria foi obtida respeitando-se o protocolo recomendado pela *American Association of Hand Therapists*<sup>21</sup>. Foram adotados valores normativos (homens:< 30 kg e mulheres:< 16 kg)<sup>20</sup>.

A avaliação da capacidade funcional foi obtida por meio do instrumento SARC-F, que avalia a presença de risco de sarcopenia, evidência de sarcopenia, sarcopenia e sarcopenia grave. No entanto, para o presente estudo adotaram-se para o risco de sarcopenia resultados iguais ou maiores a 4 pontos avaliados segundo o questionário SARC-F, sendo a provável sarcopenia definida com acréscimo da inadequação da FPM<sup>2</sup>.

Todos os dados foram tratados no programa SPSS versão 17.0 para Windows e Excel 2010. As variáveis contínuas foram testadas quanto à normalidade da distribuição pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. As variáveis com distribuição normal foram descritas sob a forma de médias e dos respectivos desvios padrão. Na descrição das proporções, a distribuição binomial foi aproximada à distribuição normal, pelo intervalo de confiança de 95%. A associação entre a variável SARC-F e as variáveis antropométricas (IMC, CB, CC, CP, Rcest) e FPM foram realizadas pelo teste do qui-quadrado ou o teste exato de Fisher para as variáveis categóricas e pelo teste de correlação de Pearson para as variáveis contínuas. Consideraram-se os coeficientes de correlação >0.9: muito forte, de 0.7 a 0.9: forte, de 0.5 a 0.7: moderada, de 0.3 a 0.5: fraca e de 0 a 0.3: correlação desprezível. O Comitê de Bioética em Pesquisa do IMIP aprovou o presente estudo sob o n.º 19163619.1.0000.5201 e os responsáveis de todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

## RESULTADOS

Amostra composta por 114 pacientes, dos quais 60,5% (n=69) com diagnóstico de AR, 44,7% (n=51) com diagnóstico apenas de LES e 5,3% (n=6) com diagnóstico de ambas patologias. A faixa etária foi de 18 a 85 anos, com média de idade de 46,59 anos ( $\pm 15,57$ DP), 83,33% eram adultos com média de idade de 41,89 anos ( $\pm 12,02$ DP) e 16,66% idosos com média de idade de 70,05 ( $\pm 8,47$ DP), predominantemente do sexo feminino (92,1%) e em sua maioria residentes na zona urbana de Recife-PE. Quando avaliados os grupos de forma global foi observado um maior predomínio de pacientes com risco de sarcopenia entre os idosos. Sendo acentuado entre os idosos com AR (Tabela 1).



**Tabela 1.** Características clínicas e sociodemográficas de pacientes portadores de lúpus e/ou artrite reumatoide acompanhados ambulatorialmente em centro referência em Recife/PE, 2020

	ADULTOS E IDOSOS				ADULTOS				IDOSOS			
	Min	Max	Média	DP	Min	Max	Méd	DP	Min	Max	Méd	DP
Idade	18	85	46,59	15,57	18	59	41,89	12,02	60	85	70,05	8,47
IMC	14,2	45,7	28,09	6,1	14,2	45,69	28,33	6,17	17,73	38,05	26,94	5,75
CC	59,5	127	89,72	14,62	59,5	127	89,28	14,72	69,6	115,5	90,89	14,8
CP	29,5	46,2	35,22	3,26	29,5	46,2	35,36	3,34	21	38	28,85	4,06
CQ	18	46	30,95	5,14	18,3	45,7	31,38	5,25	30	41	34,57	2,83
FPM	1	38,6	14,19	8,28	1	38,7	14,87	8,38	1	21	10,81	6,77
	Sim		Não		Sim		Não		Sim		Não	
	n	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
LES <sup>1</sup>	51	44,7	63	55,3	48	55,8	42	44,2	3	15,8	16	84,2
AR <sup>2</sup>	69	60,5	45	39,5	53	56,1	43	43,9	16	84,2	3	15,8
LES <sup>1</sup>   AR <sup>2</sup>	6	5,3	108	94,7	6	6,3	89	93,7	0	0	19	100
Sexo n(%)	Masculino		Feminino		Masculino		Feminino		Masculino		Feminino	
	9 (7,9)		105 (92,1)		7 (7,4)		88 (92,6)		2 (10,5)		17 (89,5)	
Zona n(%)	Urbana		Rural		Urbana		Rural		Urbana		Rural	
	80 (70,2)		34 (29,8)		64 (67,4)		31 (32,6)		16 (84,2)		3 (15,8)	
SARC-F LES/AR n(%)	Com Risco		Sem Risco		Com Risco		Sem Risco		Com Risco		Sem Risco	
	52 (45,6)		62 (54,4)		42 (44,2)		53 (55,8)		10 (52,6)		9 (47,4)	
FPM LES/AR n(%)	Inadequado		Adequado		Inadequado		Adequado		Inadequado		Adequado	
	69 (60,5)		39 (36,1)		54 (59,3)		37 (40,7)		16 (88,9)		2 (11,1)	
SARC-F: LES n(%)	Com Risco		Sem Risco		Com Risco		Sem Risco		Com Risco		Sem Risco	
	15 (29,4)		36 (70,6)		15 (29,4)		36 (70,6)		0		3 (100)	
FPM: LES n(%)	Inadequado		Adequado		Inadequado		Adequado		Inadequado		Adequado	
	20 (40,8)		29 (59,2)		20 (40,8)		29 (59,2)		3 (100)		0	
SARC-F: AR n(%)	Com Risco		Sem Risco		Com Risco		Sem Risco		Com Risco		Sem Risco	
	40 (58)		29 (42)		30 (56,6)		23 (43,4)		10 (62,5)		6 (37,5)	
FPM: AR n(%)	Inadequado		Adequado		Inadequado		Adequado		Inadequado		Adequado	
	54 (81,8)		12 (18,2)		41 (77,4)		10 (19,6)		13 (86,7)		2 (13,3)	

1: LES=Lúpus Eritematoso Sistêmico; 2: AR=Artrite Reumatóide.

A média do IMC no grupo de adultos foi de 28,33 ( $\pm$  6,17DP), enquanto no grupo idosos o IMC foi de 26,94 ( $\pm$  5,75 DP), com prevalência de obesidade da população adulta de eutrofia entre os idosos, segundo o IMC, (Tabela 2).

O indicador de composição corporal (CB), identificou que 34 % dos indivíduos avaliados eram distrófico (sobrepeso ou obeso), enquanto que a avaliação de risco cardiovascular pelas variáveis C.pescoço e RC/Est, evidenciou um índice ele-

**Tabela 2.** Estado nutricional de pacientes portadores de lúpus e/ou artrite reumatoide acompanhados ambulatorialmente em centro referência em Recife/PE, 2020

	ADULTOS E IDOSOS		ADULTOS		IDOSOS	
	Média	DP	Méd	DP	Méd	DP
Idade	46,59	15,57	41,89	12,02	70,05	8,47
IMC	28,09	6,1	28,33	6,17	26,94	5,75
CC	89,72	14,62	89,28	14,72	90,89	14,8
CP	35,22	3,26	103,5	10,93	101,7	12,3
CQ	103,2	11,17	35,36	3,34	28,85	4,06
CB	30,95	5,14	31,38	5,25	34,57	2,83
FPM	14,19	8,28	14,87	8,38	10,81	6,77

Variáveis	IMC <sup>1</sup>		CB	
	Nº	%	Nº	%
Magreza	6	5,3	-	
Baixo peso	2	1,8	-	
Depleção	-	-	14	12,5
Eutrofia	40	35,0	60	53,6
Sobrepeso	22	19,3	18	16,1
Obesidade	38	33,3	20	17,9
Ex. Peso	6	5,3	-	-
Total	114	100	112	100

	IMC – ADULTO		IMC – IDOSO	
	Nº	%	N	%
Magreza	-	-	6	5,3
Baixo Peso	2	1,8	-	-
Eutrofia	33	28,9	7	6,1
Sobrepeso	22	19,3	-	-
Obesidade	38	33,3	-	-
Ex. Peso	-	-	6	5,3
Total	95	83,3	19	16,7
	114		100%	

a-Com risco cardiovascular; b-Com riscocardiovascular aumentado.

**Tabela 2 continuação.** Estado nutricional de pacientes portadores de lúpus e/ou artrite reumatoide acompanhados ambulatorialmente em centro referência em Recife/PE, 2020

Variáveis	C. PESCOÇO		RC/ EST	
	Nº	%	N	%
Sem risco	43	37,7	31	27,2
Com risco	71	62,3	83	72,8
Total	114	100,0	114	100,0
	CIRCUNFERÊNCIA DA CINTURA			
	Nº	%		
Normal	34	29,8		
Rcv	28	24,6		
Rcv aumentado	52	45,6		
Total	114	100,0		
	FORÇA DE PRENSÃO MANUAL			
	Nº	%		
Adequado	39	35,8		
Inadequado	70	64,2		
Total	109	100,0		
	SARC-F			
	Nº	%		
Sem Risco	62	54,4		
Com Risco	52	45,6		
Total	114	100,0		

a-Com risco cardiovascular; b-Com riscocardiovascular aumentado.

vado de 62,3 % e 72,8%, respectivamente (Tabela 2). O indicador FPM encontrou perda da força muscular em 64,2% (n=70) da amostra.

Quando avaliado o risco de sarcopenia e inadequação da FPM, de acordo com a idade e a patologia de base foi observado, que os portadores de AR apresentam maior prejuízo da força muscular e maior risco de sarcopenia em ambas faixa etária (Figura 1). Os achados no grupo dos idosos com LES, não foram relevantes devido a limitação da amostra. ( n=3). (Tabela 2).

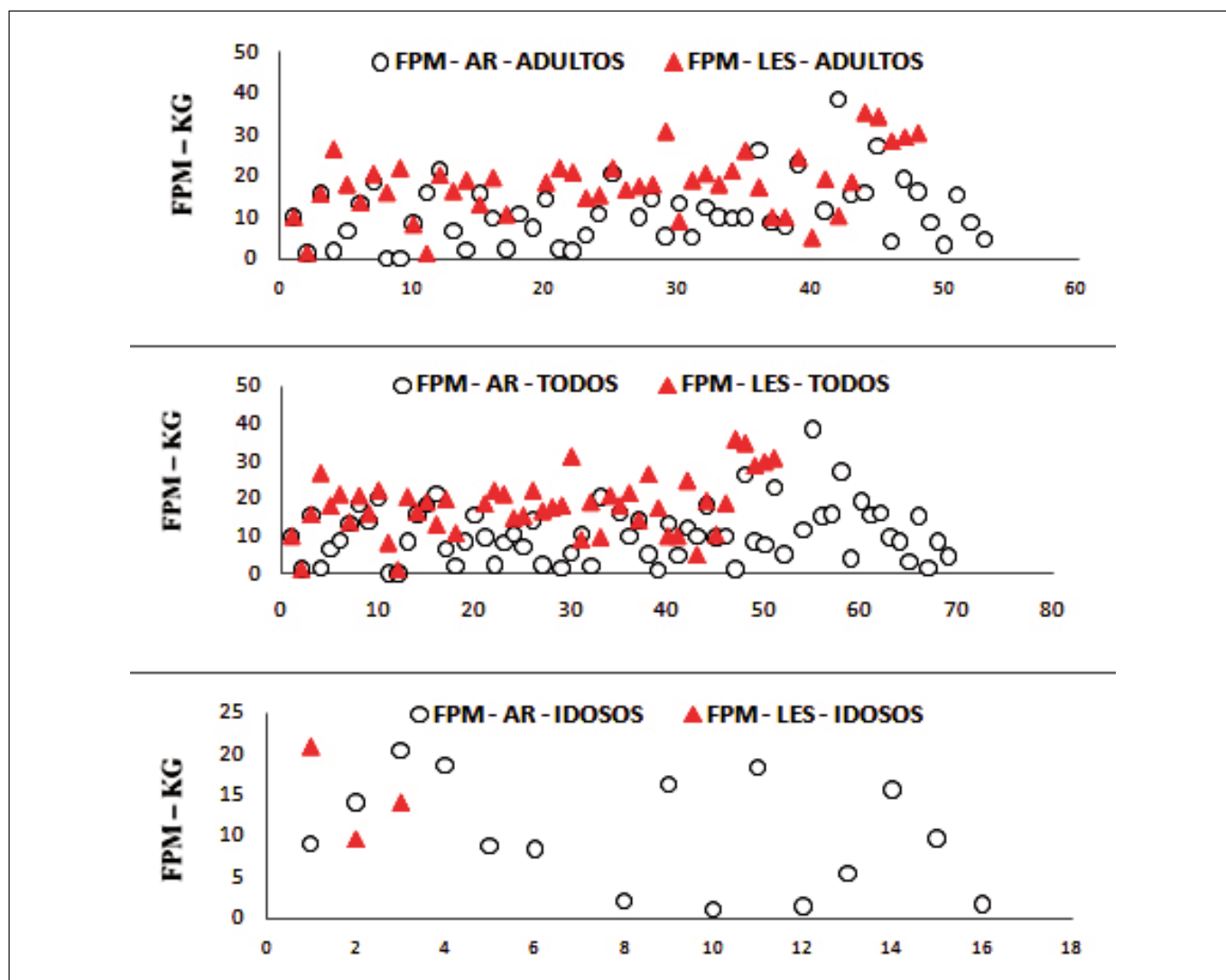
Quando avaliada a amostra em dois grupos distintos LES e AR, pode-se observar que com relação a diminuição da força

de prensão manual, ambas populações apresentaram déficit conforme Figura 1.

A provável sarcopenia na população estudada esteve prevalente entre os idosos (Figura 2). Quando subdivididos a amostras em dois grupos (adultos com AR e adultos com LES), observou-se que a população de adultos com AR apresentou maior prevalência de sarcopenia em relação aos adultos com LES (Figura 3 e Figura 4), tendo uma correlação fraca e desprezível (Tabela 3).

A avaliação da sarcopenia pelo SARC-F identificou que, no subgrupo de adultos, 44,2% (n=42) apresentavam

**Figura 1.** Diagrama de dispersão para força de preensão manual de portadores de lúpus e/ou artrite reumatoide acompanhados ambulatorialmente em centro referência em Recife/PE



risco de sarcopenia. O teste de correlação de Person entre essa variável e a maioria das variáveis antropométricas foram desprezíveis, sendo fraca apenas a correlação do SARC-F e FPM, a qual avalia a provável sarcopenia (tabela 3). No subgrupo de idosos, o risco de sarcopenia foi encontradas correlações moderada entre o SARC-F o IMC e a CC e fraca entre o SARC-F e a CP e a RCE/EST (tabela 3) e muito forte entre o SARC-F e a FPM ( $r=1,000$ )  $p=0,000$ . (Tabela 3).

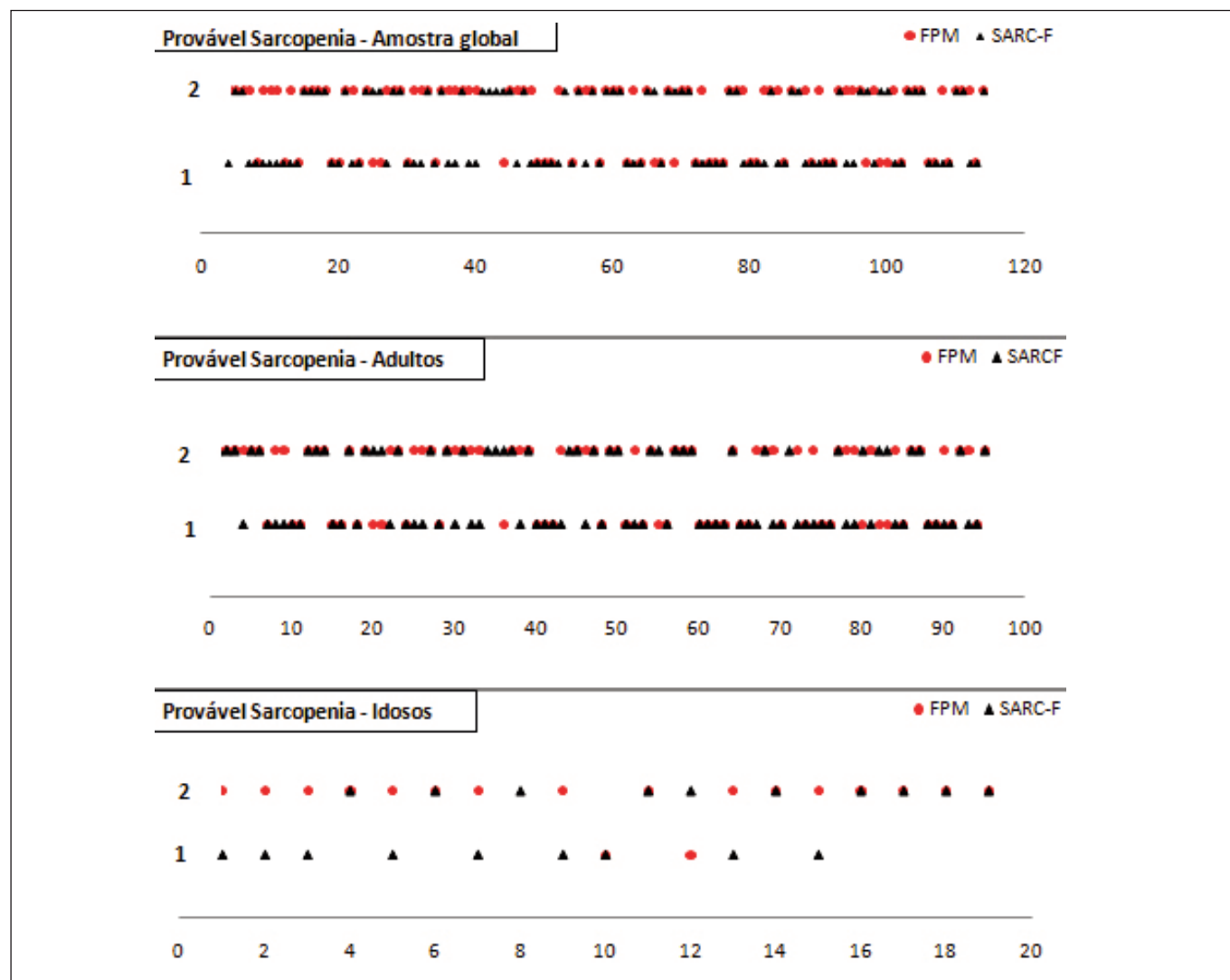
## DISCUSSÃO

A presença de sarcopenia em doenças autoimunes é considerada um desafio para a saúde pública por ser uma importante causa de incapacidade entre os portadores, porém

pouco se conhece sobre sua relação com a capacidade funcional dessa população<sup>22</sup>. Pacientes com doenças autoimunes apresentam maior perda de massa muscular magra comparados a pessoas saudáveis<sup>22</sup>. No presente estudo, foi observada uma elevada prevalência de risco de sarcopenia tanto na população adulta quanto idosa (Tabela 2), o que sugere que a incidência dessa doença pode apresentar-se com maior incidência em pacientes com AR e LES, relacionada à modificação da composição corporal, pelo uso crônico de medicações que favorecem o aumento da massa gorda e diminuição do tecido muscular<sup>23</sup>.

Cerpa-Cruz S et al (2016)<sup>23</sup>, em seu estudo realizado com paciente portadores de LES, AR e um grupo controle (sadios) encontrou alteração na composição corporal dos pacientes portadores dessas doenças autoimunes, assim como uma

**Figura 2.** Diagrama de dispersão da correção entre as das variáveis SARC-F e FPM utilizados para avaliar a evidencia de sarcopenia em pacientes portadores de lúpus eritematoso sistêmico e artrite reumatóide acompanhados ambulatorialmente em um centro referência em Recife/PE



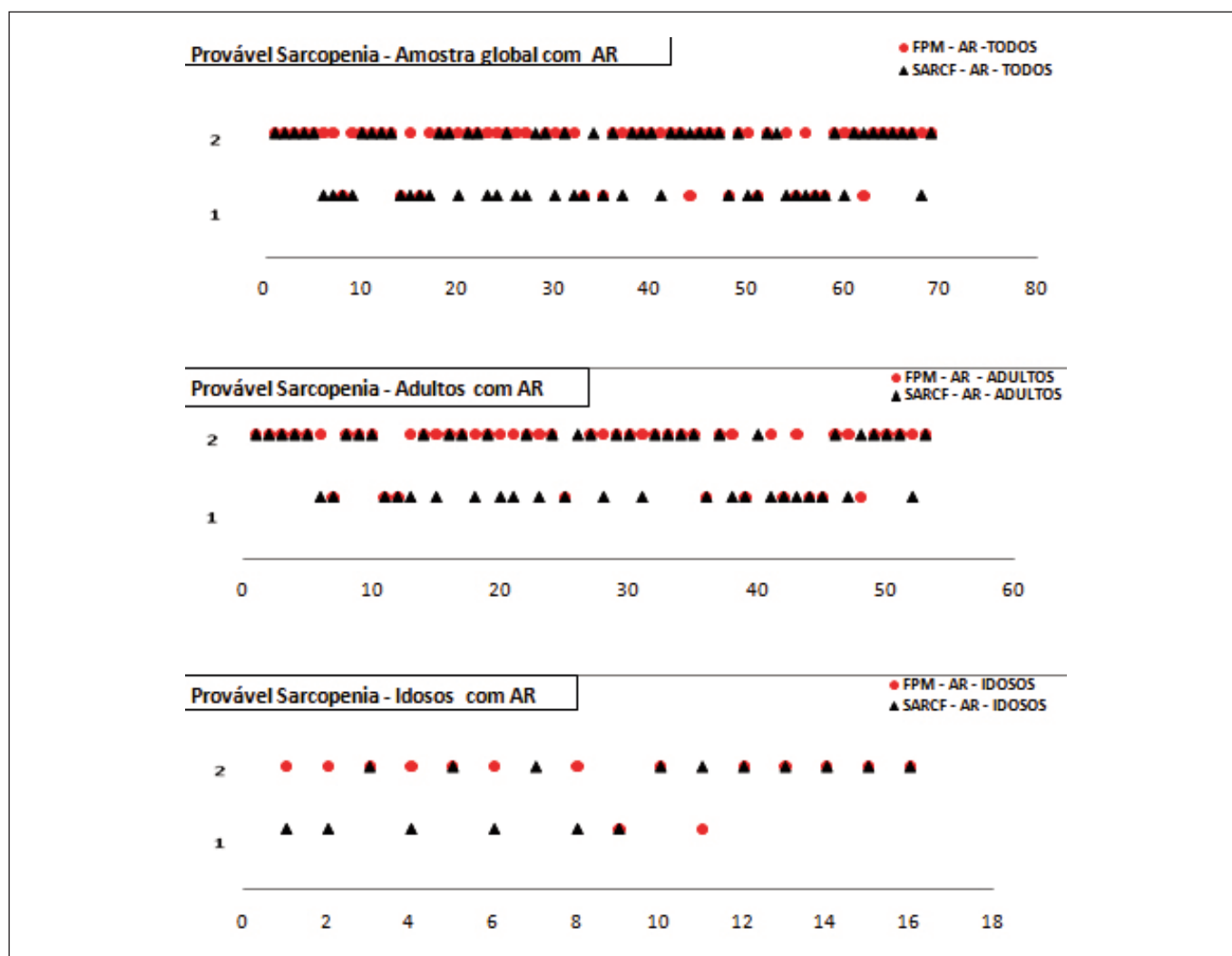
prevalência de pacientes com sobrepeso e obesidade quando somados, corroborando com outros achados na literatura. Um estudo recente realizado com 96 idosos cubanos portadores de AR evidenciou uma prevalência de pacientes com excesso de peso, chegando a 54,17%<sup>22</sup>, demonstrando a prevalência do excesso de peso nessa população.

Com o processo de envelhecimento a composição corporal sofre alterações naturais, considerados processos de senescência, essas alterações são resultados dos danos que ocorrem ao longo da vida, e estão relacionadas aos processos fisiológicos, psicológicos e funcional, o que impacta negativamente na atividade laboral e na qualidade de vida da população. O processo do envelhecimento altera o sistema endócrino, consequentemente leva ao aumento de citocinas pró-inflamatórias, causando diversas complicações, o que deixa o indivíduo

suscetível a desenvolver agravos à saúde<sup>11</sup>. O processo natural da senescência, em que há redução de força, justifica os achados desse estudo, onde a FPM estava inadequada em mais da metade dos pacientes avaliados (Tabela 2), demonstrando uma diminuição na força muscular, o que pode explicar a alta prevalência de pacientes com risco de sarcopenia segundo o SARC-F (Tabela 2).

O excesso de peso tanto no subgrupo de adultos foi relevante segundo o indicador do IMC gráfico 1, evidenciando que as condições de adiposidade nessa população são um fator preocupante, o que pode ser verificado quando se avaliou o risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares e metabólicas, em que todas as variáveis que avaliam esse risco demonstraram um alto índice de inadequação (Tabela 2) com exceção de CB.

**Figura 3.** Diagrama de dispersão da correção entre as das variáveis SARC-F e FPM utilizados para avaliar a evidencia de sarcopenia em pacientes portadores de artrite reumatóide acompanhados ambulatorialmente em um centro referência em Recife/PE



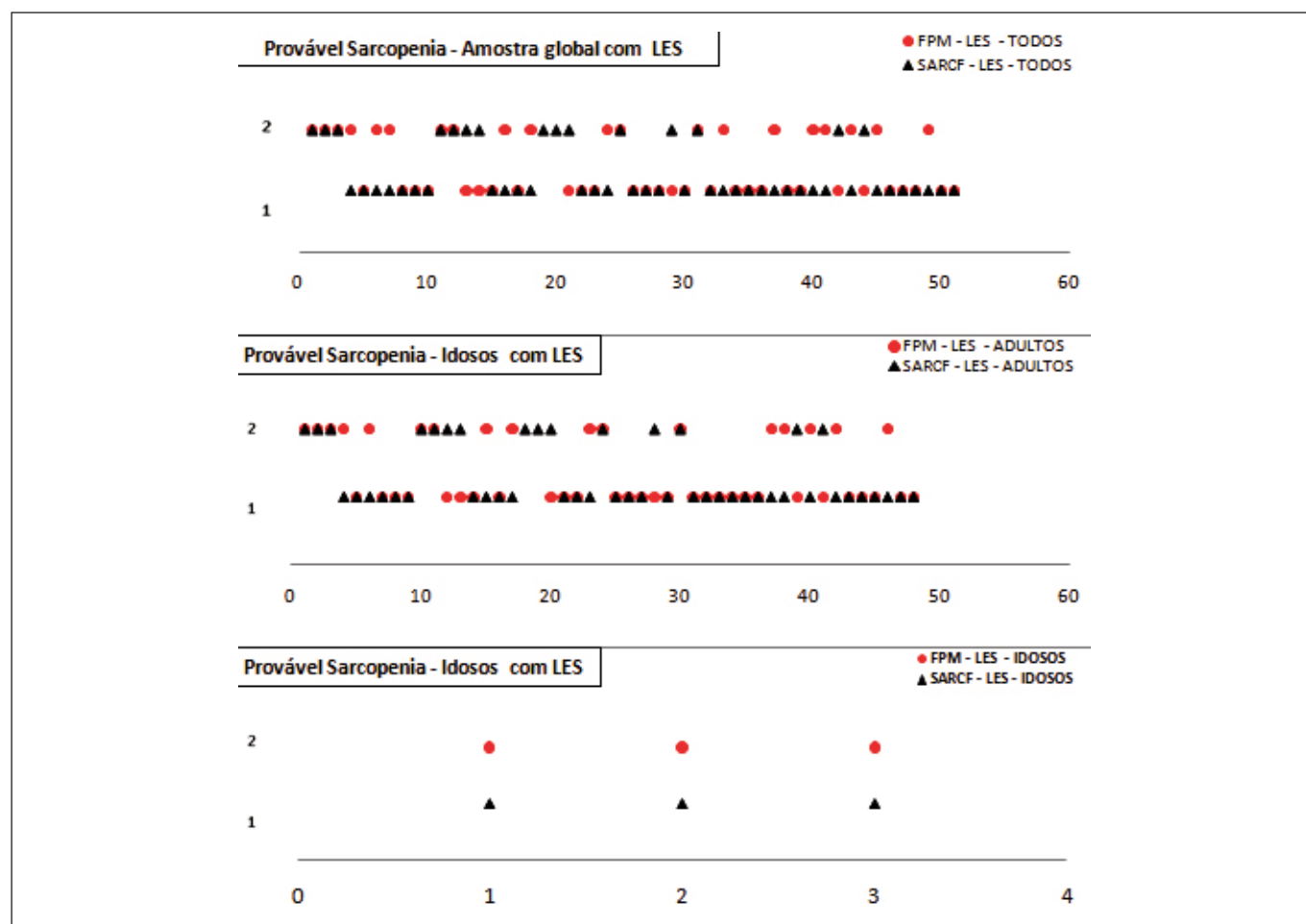
Segundo o indicador CB em adultos evidenciou-se prevalência maciça de eutrofia, diferentemente dos indicadores IMC e CC que demonstram sobrepeso em adultos, o que sugere que nessa amostra, possivelmente alguns pacientes com excesso de peso podem estar com perda muscular. Segundo Frank e Soares<sup>24</sup>, a diminuição da circunferência do braço reflete a redução da massa muscular, podendo causar problemas durante o processo de envelhecimento, considerando-se que o braço contém, basicamente, componentes de gordura e músculo. Assim, a diminuição da circunferência do braço reflete a redução de massa muscular e tecido subcutâneo, o que pode ser um indicativo importante como alerta de maiores problemas durante o processo de envelhecimento<sup>24</sup>. Embora no presente estudo a aferição de medida IMC e CC tenha resultado em excesso de peso na maioria dos paciente avaliados (Tabela 2), a CB do braço pode mascarar a sarcopenia, visto que essa medida de composição corporal não dis-

tingue os tecidos corporais que formam o braço, tal como a massa muscular.

Sendo a massa magra composta pelos tecidos musculares, pelos órgãos, pelo sistema imunológico e tecido ósseo, qualquer alteração em sua composição impacta diretamente nos sistemas imunológicos, motores ou de suporte, resultando em perda ou limitação das funções corporais, o que favorece o desenvolvimento potencial de morbidade e mortalidade<sup>25</sup>, em especial a diminuição da capacidade funcional.

Neste estudo foi possível observar um aumento no risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, corroborando com outros estudos em que a circunferência da cintura demonstrou correlação positiva com sarcopenia, como no estudo de Ngeuleu, 2017<sup>26</sup>. Segundo Schaap LA et al<sup>27</sup>, na circunferência aumentada (maior que 102 cm em homens e 88 cm em mulheres) há um aumento no risco de desenvolvimento de limitações físicas<sup>27</sup>.

**Figura 4.** Diagrama de dispersão da correção entre as das variáveis SARC-F e FPM utilizados para avaliar a evidencia de sarcopenia em pacientes portadores de lupus eritematoso sistemicos acompanhados ambulatorialmente em um centro referência em Recife/PE



A mensuração da CP apresentou-se elevada em ambas populações estudadas embora não tenha tido uma boa correlação com o risco de sarcopenia (SARC-F).  $r=0,3671$   $p=0,1232$ . (Tabela 3). Estudos comparáveis com essas duas variáveis são escassos<sup>28</sup>. Embora a CP seja um índice de aplicação prática simples e já existam dados suficientes na literatura que suportam a sua associação a alguns fatores de risco para síndrome metabólica, resistência insulínica e gordura visceral. Existem valores de corte estabelecidos para a população brasileira, apesar de não haver estudos em doenças inflamatórias crônicas reumáticas<sup>29</sup>.

Pinto et al. (2016)<sup>30</sup> observou, em seu estudo realizado em São Paulo, que portadores de LES tendem a ter diminuição da capacidade funcional quando comparados à população sadia. Essa diminuição se justifica, pois os portadores de LES apresentam redução de condicionamento aeróbico, força muscular e capacidade funcional, o que pode favorecer o desenvolvimento de fadiga e incapacidade física<sup>30, 31</sup>. No estudo de Ngeuleu (2017), a maioria dos pacientes sarcopênicos apresentam IMC dentro da normalidade em uma regressão linear simples.

A correlação forte encontrada entre o SARC-F e a FPM  $r=1,0001$   $p=0,0002$  (Tabela 3) no grupo de idosos demonstra quão vulnerável é essa parte da população, corroborando com os achados da literatura, que indica que, em doenças inflamatórias crônicas como AR, pode ocorrer perda de força e de massa muscular<sup>11</sup>. Em outro estudo de coorte no Canadá, incluindo 8.116 pessoas, foi observada correlação entre indicador do músculo esquelético, força de pressão manual e mortalidade<sup>32</sup>.

Na figura 1 e 2, verificaram-se as tendências na distribuição e na respectiva evolução dos valores. É possível observar que a FPM está diminuída em boa parte da amostra, tendo uma concentração em valores inferiores a 20kg (Figura 1). Observa-se também, nesta figura 1, que os valores de FPM e SARC-F encontram-se elevados e correlacionam-se estatisticamente de forma significativa tanto para adultos como para idosos ( $r = 0,383$ ) e ( $r = 1,000$ ), respectivamente (Tabela 3).

A sarcopenia, que antes era considerada uma comorbidade senil, mostra-se cada vez mais evidente em populações adultas, a exemplo deste estudo. A alta prevalência de indivíduos

**Tabela 3.** Correlação da evidência de sarcopenia com estado nutricional em pacientes portadores de lúpus e/ou artrite reumatoide acompanhados ambulatorialmente em centro referência em Recife/PE, 2020

SARC-F – ADULTO				SARC-F – IDOSO				
Variáveis	SR*	CR**	TOTAL		SR*	CR**	TOTAL	
<b>IMC</b>								
Magreza	1	1	2	r=0,106 <sup>1</sup> p=0,307 <sup>2</sup>	5	1	6	r=0,531 <sup>1</sup> p=0,019 <sup>2</sup>
Eutrofia	20	13	33		3	4	7	
Sobrepeso	14	8	22		-	-	-	
Obesidade	18	20	38		-	-	-	
Ex.Peso	-	-	-		1	5	6	
<b>CIRCUNFERÊNCIA DO BRAÇO</b>								
Magreza	8	5	13	r=0,093 <sup>1</sup> p=0,377 <sup>2</sup>	1	0	1	r=0,095 <sup>1</sup> p=0,699 <sup>2</sup>
Eutrofia	29	21	50		4	6	10	
Sobrepeso	7	6	13		3	2	5	
Obesidade	8	9	17		1	2	3	
<b>CIRCUNFERÊNCIA DA CINTURA</b>								
Srcv <sup>b</sup>	19	9	28	r=0,188 <sup>1</sup> r=0,063 <sup>2</sup>	5	1	6	r=0,654 <sup>1</sup> p=0,002 <sup>2</sup>
Rcv <sup>c</sup>	13	11	24		3	1	4	
Rcv aum <sup>d</sup>	21	22	43		1	8	9	
<b>CIRCUNFERÊNCIA DO PESCOÇO</b>								
Srcv <sup>b</sup>	20	14	34	r=0,046 <sup>1</sup> p=0,661 <sup>2</sup>	6	3	9	r=0,367 <sup>1</sup> p=0,123 <sup>2</sup>
Rcv <sup>c</sup>	33	28	61		3	7	10	
<b>RAZÃO CINTURA/ESTATURA</b>								
Srcv <sup>b</sup>	19	7	53	r=0,214 <sup>1</sup> p=0,038 <sup>2</sup>	4	1	5	r=0,391 <sup>1</sup> p=0,098 <sup>2</sup>
Rcv <sup>c</sup>	34	35	42		5	9	14	
<b>FPM - TODOS</b>								
Adequado	30	7	37	r=0,383 <sup>1</sup> p=0,000 <sup>2</sup>	1	1	2	r=1,000 <sup>1</sup> p=0,000 <sup>2</sup>
Inadequado	23	31	54		8	8	16	
<b>FPM – LES</b>								
Adequado	23	13	36	r= 0,159 <sup>1</sup> p= 0,274 <sup>2</sup>	0	0	0	r= 3 p=3
Inadequado	6	7	13		3	0	3	
<b>FPM – AR</b>								
Adequado	9	1	10	r=0,446 <sup>1</sup> p=0,001 <sup>2</sup>	1	1	2	r=0,080 <sup>1</sup> p=0,777 <sup>2</sup>
Inadequado	14	27	41		5	8	13	

SR\*: Sem risco; CR\*\*: Com risco; a-Correlação de Pearson; b-SRCV- Sem risco cardiovascular; c-Com risco cardiovascular; d-Com riscocardiovascular aumentado. 1-Correlação de Pearson; 2-correlação significativa: p ≤ 0,05; 3- valores não válidos.



com risco de sarcopenia e provável sarcopenia demonstrada neste estudo uma diminuição da capacidade funcional relacionada aos portadores de doenças autoimunes LES e AR.

As doenças autoimune e reumatológicas parece se comportar de forma diferente entre os grupos populacionais estudados, o presente estudo demonstrou que os pacientes portadores de AR apresentam maior inadequação da FPM, com maior risco de desenvolverem sarcopenia. Sabe-se ainda, que a perda da capacidade funcional em portadores de AR é impactada ao longo da vida, por diversos fatores tais como dores, medicações e tempo e atividade da doença, não sendo apenas a idade o principal fator do comprometimento motor<sup>33</sup>.

Um dos achados importante deste estudo sugere que os marcadores de antropometria utilizados para avaliar o estado nutricional de populações com doenças crônicas (LES e AR), tais como: IMC, circunferências (CB, CC), entre outros utilizados neste estudo podem subestimar o estado nutricional desses pacientes, pois nem sempre é possível distinguir a massa muscular do tecido gordo, em especial nos idosos que em sua maioria apresenta alterações corporais decorrente do processo de senescência<sup>30,31</sup>. No entanto, ainda na prática clínica as mensurações através da antropometria é comum, e normalmente ela é realizada de forma isolada sem associação com mensuração de força, todavia a utilização de outros métodos complementares como dinamometria pode ser utilizados, visto que é um método de baixo custo, não invasivo e com uma boa acurácia para a avaliação da força muscular.

É importante considerar que variáveis como a massa corporal, a força muscular e a performance física nesse diagnóstico, associado com o protocolo de risco de sarcopenia pode avaliar de forma mais completa as condições nutricionais deste pacientes. No entanto, os métodos de identificação ainda requerem estudos futuros que possam assegurar tal avaliação. Vale ainda ressaltar que a perda significativa de massa muscular que ocorre nesses pacientes, impactam diretamente nos fatores socioeconômicos, emocionais e funcionais, limitando a qualidade devida desta população<sup>32</sup>.

Os resultados têm limitações, pois este trata-se de um estudo transversal, contendo uma pequena amostragem de idosos e do público masculino, além de não terem sido avaliadas comorbidades, tratamentos medicamentosos e tempo de doença.

## CONCLUSÃO

Houve uma prevalência de adultos com excesso de peso e no grupo de idosos, eutrofia. Em relação a força da pressão manual evidencio-se diminuição da força muscular na população estudada, o que pode sugerir um risco maior para o desenvolvimento tanto da sarcopenia precoce como da senil.

Tendo em vista o aumento crescente dos índices de portadores de doenças autoimunes e a incapacidade que acompanha os portadores, os resultados do presente estudo de-

monstraram a necessidade de investigar a presença de sarcopenia entre essa população com a finalidade de identificar o mais brevemente possíveis alterações no desempenho funcional e, com isso, direcionar estratégias apropriadas de prevenção e reabilitação para essa população.

É necessária a realização de mais estudos nessa área para uma maior compreensão dos mecanismos que permeiam a perda de massa muscular para, assim, trazer estratégias terapêuticas mais eficazes e melhor qualidade de vida a esses pacientes, controlando a atividade da doença e a progressão do dano muscular.

## REFERÊNCIAS

1. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, Cooper C, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing* 2019; 48: 16–31. DOI: 10.1093/ageing/afy169 Publi shedelectronically 24 September 2018.
2. BRASPEN. Novo consenso europeu de definição e diagnóstico da sarcopenia. Por: Diogo Toledo e LilianMika. Disponível em: <https://www.braspen.org/post/sarcopenia>. Acessado em 13 de maio de 2021.
3. World Health Organization (WHO). Envelhecimento ativo: uma política de saúde. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2005a.
4. Correa CHG, Mejía FM, Claros JAV, Arroyabe HDC. Condiciones nutricionales de ancianos sarcopénicos antes y después de una intervención funcional. *Nutrclín diet hosp* 2018; 38(2):22-30. DOI: 10.12873/382gonzalez
5. Cortés G, Arbey W, Fernández M, Estefanía F, Sanmiguel O, Camila L. Sarcopenia, una patología nueva que impacta a la vejez. *Revista Colombiana de Endocrinología, Diabetes & Metabolismo* 2018 Mar;17(1): 28-36. ISSN 2389-9786.
6. Diz JB, Leopoldino AA, Moreira BS, Henschke N, Dias RC, Pereira LS, et al. Prevalence of sarcopenia in older Brazilians: A systematic review and meta-analysis. *GeriatrGerontol Int* 2017 Jan;17(1):5-16. DOI: 10.1111/ggi.12720. Epub 2016 Jan 22. PMID: 26799062.
7. Chen H, Ma J, Liu A, Cui Y, Ma X. The association between sarcopenia and fracture in middle-aged and elderly people: A systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Injury* 2020 Apr;51(4):804-811. DOI:10.1016/j.injury.2020.02.072. Epub 2020 Feb 18. PMID: 32115209.
8. Confortin SC, Ono LM, Barbosa AR, D'Orsi E. Sarcopenia e sua associação com mudanças nos fatores socioeconômicos, comportamentais e de saúde: Estudo EpiFloripa Idoso. *Cad. Saúde Pública* [online] 2018; 34(12): e00164917. Epub 2018 Nov 29. ISSN 1678-4464. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00164917>.
9. Sousa-Santos AR, Afonso C, Borges N, et al. Sarcopenia, physical frailty, undernutrition and obesity cooccurrence among Portuguese community-dwelling older adults: results from Nutrition UP 65 cross-sectional study. *BMJ Open* 2020; 10:e033661. DOI:10.1136/bmjopen-2019-033661.

10. Gupta S, Dhillon RJS, Hasni S. Sarcopenia: A Rheumatic Disease? *RheumDisClin North Am* 2018;44(3):393-404. DOI:10.1016/j.rdc.2018.03.001.11. Targowski T. Sarcopaenia and rheumatoid arthritis. *Reumatologia* 2017; 55(2): 84-87. DOI: <https://doi.org/10.5114/reum.2017.67603>.
12. Johnson AR, Milner JJ, Makowski L. The inflammation highway: metabolism accelerates inflammation highway: metabolism accelerates inflammatory traffic in obesity. *Immunol Rev* 2012 Sep;249(1):218-238. DOI:10.1111/j.1600-065X.2012.01151.x.
13. Leite LEA, Resende TL, Nogueira GM, Cruz IBM, Schneider RH, Gottlieb MG. Envelhecimento, estresse oxidativo e sarcopenia: uma abordagem sistêmica. *Rev Bras Geriatr Gerontol [online]* 2012; 15(2): 365-380. ISSN 1809-9823. <https://doi.org/10.1590/S1809-98232012000200018>
14. Roubenoff R, Roubenoff RA, Cannon JG, Kehayias JJ, Zhuang H, Dawson-Hughes B, et al. Rheumatoid cachexia: cytokine-driven hypermetabolism accompanying reduced body cell mass in chronic inflammation. *J ClinInvest* 1994 Jun; 93(6): 2379-2386.
15. Santos AS. Neuroimagem em doenças reumatológicas. *Radiol Bras* 2018 Jul/Aug; 51(4). <https://doi.org/10.1590/0100-3984.2018.51.4e2>.
16. World Health Organization (WHO). Physical status: the use of and interpretation of anthropometry, report of a WHO expert committee. Acessado em 3/05/2021 <https://apps.who.int/iris/handle/10665/37003>.
17. Organización Panamericana de la Salud (OPAS). Salud Bienestar y Envejecimiento (SABE) en América Latina y el Caribe. 2001. Disponível em: <http://envejecimiento.csic.es/documentos/documentos/paho-salud-01.pdf>. Acessado em 23/10/2020.
18. Stewart A, Marfell-Jones M, Olds T, Ridder, H. International Standards for Anthropometric Assessment. Lower Hutt, New Zealand: International Society for the Advancement of Kinanthropometry, 2011.
19. Frisancho AR. Anthropometric Standards for the Assessment of Growth and Nutritional Status. Ann Arbor: The University of Michigan Press; 1990.
20. Bray GA, Gray DS. Obesity. Part I – Pathogenesis. *West J Med* 1998; 149(40): 429-441.
21. Roberts HC, Denison HJ, Martin HJ, Patel HP, Syddall H, Cooper C, Sayer AA. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardized approach. *Age Ageing* 2011 Jul;40(4):423-9. DOI: 10.1093/ageing/afr051. Epub 2011 May 30. PMID: 21624928.
22. Batista SCH, et al. Relación entre el estado nutricional y la actividad clínica en pacientes con artritis reumatoide. *Revista Cubana de Reumatología* 2020; 22(2): e140.
23. Cerpa-Cruz S, Castaneda-Urena M, Martínez-Bonilla G, González-Díaz V, Ruíz-González FJ, Pérez-Romero MA. Sarcopenia en pacientes con enfermedades autoinmunes. *Revista Medica MD* 2016 Feb/Apr; 7(3).
24. Frank AA, Soares EA. Nutrição ao envelhecer. São Paulo: Ed. Atheneu, 2002.
25. Prado CMM, Heymsfield SB. Lean Tissue Imaging: A New Era for Nutritional Assessment and Intervention. *J Parenter Enteral Nutr* 2014 Nov; 38(8): 940-953.
26. Ngeuleu A, Allali F, Medrara L, Madhi A, Rkain H, Hajjaj-Hassouni N. Sarcopenia in rheumatoid arthritis: prevalence, influence of disease activity and associated factors. *Rheumatol Int* 2017 Jun; 37(6): 1015-1020. DOI: 10.1007/s00296-017-3665-x. Epub 2017 Mar 3. PMID: 28258473.
27. Schaap LA, Koster A, Visser M. Adiposity, muscle mass, and muscle strength in relation to functional decline in older persons. *Epidemiol Rev* 2013; 35: 51-65. DOI: 10.1093/epirev/mxs006. Epub 2012 Dec 4. PMID: 23221972.
28. Matos LN, Giorelli GV, Dias CB. Correlation of anthropometric indicators for identifying insulin sensitivity and resistance. *Sao Paulo Med J* 2011; 129(1): 30-5. DOI: 10.1590/s1516-31802011000100006. PMID: 21437506.
29. Stabe C, Vasques AC, Lima MM, Tambascia MA, Pareja JC, Yamanaka A, et al. Neck circumference as a simple tool for identifying the metabolic syndrome and insulin resistance: results from the Brazilian Metabolic Syndrome Study. *ClinEndocrinol (Oxf)* 2013 Jun; 78(6): 874-81. DOI: 10.1111/j.1365-2265.2012.04487.x. Epub 2013 Mar 25. PMID: 22804918.
30. Pinto AS, et al. Poor muscle strength and function in physically inactive childhood-onset systemic lupus erythematosus despite very mild disease. *Rev Bras Reumatol* 2016; 56(6): 509-514.
31. Stockton KA, Kandiah DA, Paratz JD, Bennell KL. Fatigue, muscle strength, and vitamin D status in women with systemic lupus erythematosus compared with healthy controls. *Lupus* 2012; 21: 271-8.
32. Tian S, Xu Y. Association of sarcopenic obesity with the risk of all-cause mortality: A meta-analysis of prospective cohort studies. *GeriatrGerontol Int* 2016 Feb; 16(2): 155-66. DOI: 10.1111/ggi.12579. Epub 2015 Aug 14. PMID: 26271226.
33. Nagayoshi BA, Lourenção LG, Kobayase YNS, Paula PMS, Miyazaki MCOS., Artrite reumatoide: perfil de pacientes e sobrecarga de cuidadores., *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.*, Rio de Janeiro, 2018; 21(1): 45-54
34. Hochberg MC. Updating the American College of Rheumatology revised criteria for the classification of systemic lupus erythematosus. *Arthritis Rheum.* 1997 Sep;40(9):1725. doi: 10.1002/art.1780400928. PMID: 9324032.
35. Kay J, Upchurch KS. ACR/EULAR 2010 rheumatoid arthritis classification criteria. *Rheumatology (Oxford)*. 2012 Dec;51 Suppl 6:vi5-9. doi: 10.1093/rheumatology/kes279. PMID: 23221588.
36. Barbosa-Silva TG, Menezes AM, Bielemann RM, Malmstrom TK, Gonzalez MC; Grupo de Estudos em Composição Corporal e Nutrição (COCONUT). Enhancing SARC-F: improving sarcopenia screening in the clinical practice. *J Am Med Dir Assoc.* 2016 Dec 1;17(12):1136-1141. doi: 10.1016/j.jamda.2016.08.004. Epub 2016 Sep 17. PMID: 27650212.

# La actividad física regula la ingesta de bebidas azucaradas y la velocidad al comer en adultos jóvenes de una institución de educación superior en Bogotá-Colombia

## Physical activity regulates the intake of sugar added beverages and the eating speed in young adults from a higher education institution in Bogotá-Colombia

Gabriela GARCÍA-LAGUNA<sup>1</sup>, Tania Yadira MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ<sup>2</sup>, Diana Marcela RAMOS-CABALLERO<sup>1</sup>, Samantha Josefina BERNAL-GÓMEZ<sup>2</sup>

*1 Universidad del Rosario, Escuela de Medicina y Ciencias de la salud, Grupo de investigación Ciencias de la Rehabilitación, Centro de Estudios en Medición de la Actividad Física (CEMA), Bogotá, Colombia.*

*2 Instituto de investigaciones en Ciencia del Comportamiento Alimentario y Nutrición, Universidad de Guadalajara, México, Jalisco.*

Recibido: 25/junio/2021. Aceptado: 6/septiembre/2021.

### RESUMEN

**Introducción:** El exceso de peso es un problema creciente a nivel mundial, como parte de los factores de riesgo identificados se encuentran dos conductas relacionadas con el consumo de alimentos: la ingesta de bebidas azucaradas y la velocidad al comer. Por su parte, la actividad física se ha propuesto como una estrategia útil para la prevención y tratamiento del exceso de peso y comorbilidades asociadas.

**Objetivo:** Identificar la relación de la actividad física con la ingesta de bebidas azucaradas y la velocidad al comer en adultos jóvenes.

**Métodos:** Se realizó un estudio transversal analítico con 243 estudiantes de una Universidad de Bogotá, en edades comprendidas entre 18 a 29 años. Se utilizó el cuestionario International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) para la actividad física, así como preguntas sobre la frecuencia de ingesta de bebidas azucaradas y la velocidad al comer.

**Resultados:** Se encontró una correlación inversa leve entre la duración de la actividad física diaria y la frecuencia de

consumo de bebidas azucaradas, especialmente en el sexo masculino; así mismo, la frecuencia semanal de actividad física vigorosa se relacionó con menor frecuencia de ingesta de bebidas azucaradas. Adicionalmente, se evidenció que la menor duración de la actividad física moderada o vigorosa se relacionó con menor velocidad al comer.

**Conclusiones:** Esta investigación presenta evidencia del papel de la actividad física sobre conductas de riesgo relacionadas con el exceso de peso, se necesita más investigación en el área para fortalecer estos hallazgos.

### PALABRAS CLAVE

Actividad física, Bebidas azucaradas, Velocidad al comer, Conducta alimentaria.

### ABSTRACT

**Introduction:** Excess weight is a growing problem worldwide, as part of the identified risk factors are two behaviors related to food consumption: the intake of sugar added beverages and eating speed. For its part, physical activity has been proposed as an useful strategy for the prevention and treatment of excess weight and associated comorbidities.

**Objective:** To identify the relationship of physical activity with the intake of sugar added beverages and the eating speed in young adults.

### Correspondencia:

Tania Yadira Martínez Rodríguez  
tania.mrodriguez@alumnos.udg.mx

**Methods:** An analytical cross-sectional study with 243 students from an University of Bogota, aged between 18 to 29 years. The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) was used for the physical activity assessment, questions about the frequency of sugar added beverages intake and eating speed.

**Results:** A slight inverse correlation was found between the duration of daily physical activity and the frequency of consumption of sugar added beverages, especially in males; Likewise, the weekly frequency of vigorous physical activity was related to a lower frequency of intake of sugar added beverages. Additionally, it was evidenced that the shorter duration of moderate or vigorous physical activity was related to lower speed when eating.

**Conclusions:** This research presents evidence on the role of physical activity on risk behaviors related to excess weight, more research is needed in the area to strengthen these findings.

## KEYWORDS

Physical activity, Sugar Added Beverages, eating speed, eating behavior.

## ABREVIATURAS

AF: actividad física.

BA: bebidas azucaradas.

IC: intervalo de confianza.

IPAQ: International Physical Activity Questionnaire.

KgAS: Konsensusgruppe adipositasschulung für kinder und jugendliche.

OMS: organización mundial de la salud.

SRER: Self report Eating rate.

## INTRODUCCIÓN

El aumento de la prevalencia de exceso de peso en la población es un problema creciente a nivel mundial, se estima que para el año 2030 puede llegar a representar alrededor del 58%, de los cuales el 40% correspondería a personas con obesidad<sup>1</sup>. En Latinoamérica, se presenta una alta prevalencia de exceso de peso (obesidad y sobrepeso), con prevalencias que incluyen más de la mitad de la población de algunos países, como es el caso de Chile (74.2%)<sup>2</sup>, México (75.2%)<sup>2</sup> y Colombia (56.5%)<sup>3</sup>.

Existen múltiples factores para el incremento de peso y la aparición de enfermedades crónicas, siendo, el consumo excesivo de azúcar uno de ellos, con implicaciones para la salud<sup>4-6</sup>. Esto ha motivado a los gobiernos a buscar estrategias para concientizar a la población y a la industria de

alimentos, sobre la necesidad de reducir la ingesta de azúcar añadido<sup>7</sup>.

Se estima que en países Latinoamericanos la ingesta media de azúcar es de 99.4g/día y representa alrededor del 20.1% de la energía total y el 36.7% de los carbohidratos consumidos. Colombia presenta uno de los valores más altos de ingesta total de azúcar 109.8g/día, sobrepasando la media Latinoamericana y representando el 20.9% de la energía total y el 38.4% de los carbohidratos ingeridos; respecto al azúcar añadido en población Colombiana, se estima una ingesta de 59.5g/día, 11.4% del total de energía y 20.9% del total de carbohidratos<sup>8</sup>. Situación que sobrepasa la recomendación de la organización mundial de la salud (OMS), sobre un consumo de azúcar que represente máximo un 10% de la ingesta energética total diaria<sup>7</sup>.

En países Latinoamericanos se presenta mayor ingesta de azúcar en personas entre 15 a 34 años y se observa una tendencia importante de reducción de la ingesta a medida que aumenta la edad, por lo tanto, la población adolescente y adultos jóvenes representa una población en riesgo de desarrollar exceso de peso y enfermedades cardio metabólicas derivado de este tipo de hábitos<sup>8</sup>.

Por otro lado, la velocidad de alimentación también podría incrementar el riesgo de sufrir de exceso de peso. Se sabe que las personas que comen más rápido, consumen más energía, lo cual influye en aumento de peso, índice de masa corporal (IMC), circunferencia de cintura (CC) y alteración de presión arterial, triglicéridos circulantes y colesterol, en comparación con los que comen lentamente<sup>9,10</sup>, no obstante, la evidencia sobre la influencia de la actividad física sobre esta variable es escasa.

La actividad física (AF) es una estrategia fundamental que hace parte de la prevención de múltiples enfermedades y de las intervenciones en estilos de vida<sup>11-15</sup>, debido a su efecto en las diferentes cualidades físicas, que potencializan la condición física de los individuos. Por los múltiples beneficios de la AF el objetivo de esta investigación fue identificar la relación de la actividad física con la ingesta de bebidas azucaradas y la velocidad al comer, que como se planteó anteriormente son conductas que podrían ser de riesgo en población joven.

## MÉTODOS

### Tipo de estudio y participantes

Estudio transversal analítico. El tamaño de la muestra se estimó teniendo en cuenta una población de 1000 estudiantes, que se encontraban entre primer y quinto semestre; por lo tanto, con el 95% del nivel de confianza y el 5% de margen de error, se estimó en 278 personas. Posteriormente se excluyeron aquellos que se encontraban fuera del rango de adulto joven de 18 a 30 años, y se eliminaron aquellos que

presentaron datos incompletos, obteniendo una muestra final de 243 estudiantes de ciencias de la salud de una universidad de Colombia, quienes aceptaron participar de manera voluntaria y firmaron el consentimiento informado.

### **Instrumentos y mediciones**

Todas las mediciones se realizaron a través de una encuesta virtual la cual fue enviada a cada estudiante a través de su correo electrónico.

#### Actividad física

Se utilizó el cuestionario International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) en su versión corta que indaga sobre la AF en los últimos 7 días<sup>16</sup>. Para el objetivo de esta investigación, se tuvo en cuenta las preguntas relacionadas con la intensidad de AF (leve, moderada o vigorosa), frecuencia (número de días de la semana) y duración (tiempo por día en minutos).

La AF vigorosa se definió como 'actividad que necesita un esfuerzo físico intenso y que lo hace respirar mucho más intensamente de lo normal'. Ejemplos: levantar pesos pesados, cavar, bicicleta a ritmo moderado o rápido, bicicleta estática a ritmo alto, trotar, fútbol, balonmano, nadar, correr, alzar pesas. La AF moderada se definió como 'actividad que requiere un esfuerzo físico moderado que le hace respirar algo más intensamente de lo normal'. Ejemplos: transportar pesos livianos, tenis no competitivo, bicicleta a ritmo de paseo, baile de salón, tai chi, baile moderno de discoteca o bicicleta estática en esfuerzo ligero. La AF leve en este caso se definió como 'caminar en el trabajo o casa, para trasladarse de un lugar a otro o cualquier otra caminata que usted podría hacer solamente por la recreación, deporte, ejercicio u ocio'.

#### Ingesta de bebidas azucaradas

Se indagó sobre bebidas preferidas para la sed y la frecuencia semanal de consumo de bebidas azucaradas (BA). Las BA se definieron como: refrescos, gaseosas, jugos comerciales o naturales con azúcar, mezclas en polvo para preparar bebidas.

#### Velocidad al comer

Se realizó la pregunta ¿cuál es su velocidad al comer en el tiempo de comida principal? Se presentaron tres categorías: menos de 20 minutos, entre 20 y 30 minutos, y más de 30 minutos.

### **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Para las variables descriptivas se utilizaron distribuciones de frecuencias. La normalidad de las pruebas de estimo mediante kolmogorov-smirnov. Se realizaron correlaciones Spearman para variables cuantitativas y prueba Kruskal-wa-

llis para comparación de varias medias en datos no pareados, con el test post hoc de Dunn. Todas las pruebas se realizaron con un nivel de confianza del 95% en el programa estadístico GraphPad Prism.

### **CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Esta investigación cuenta con aprobación de comité de ética CEI-ABN026-000134

### **RESULTADOS**

Esta investigación incluyó 243 estudiantes de ciencias de la salud (88.5% mujeres), con una edad promedio de 26.1 ± 1.75 años. Se encontró una mayor frecuencia de agua como bebida preferida (54.3%), seguido de jugos naturales con adición de azúcar (18.1%) y en menor frecuencia el consumo de refrescos o gaseosas (7.8%). No obstante, se presentó una alta frecuencia de ingesta de bebidas azucaradas de más de un día a la semana (90.5%), (Tabla 1).

**Tabla 1.** Datos generales de los participantes

	n	%
<b>Sexo</b>		
Femenino	215	88.5
Masculino	28	11.5
<b>Bebidas preferidas para la sed</b>		
Agua	132	54.3
Refrescos o gaseosas	19	7.8
Jugos de caja	21	8.6
Jugos naturales con adición de azúcar	44	18.1
Té	27	11.1
<b>Días/semana ingesta BA</b>		
0	23	9.5
1	49	20.2
2	46	18.9
3	43	17.7
4	23	9.5
5	22	9.1
6	4	1.6
7	33	13.6

**Frecuencia y duración de la actividad física en relación con la frecuencia de ingesta semanal de bebidas azucaradas**

Se encontró una correlación negativa leve entre la frecuencia diaria de AF vigorosa con la menor frecuencia de ingesta de BA (-0.13 [-0.26, 0.002] p=0.02). Cuando se realizó el análisis de la duración de acuerdo a la intensidad de la actividad, con la frecuencia de ingesta de BA, no se presentó correlación estadísticamente significativa (Tabla 2).

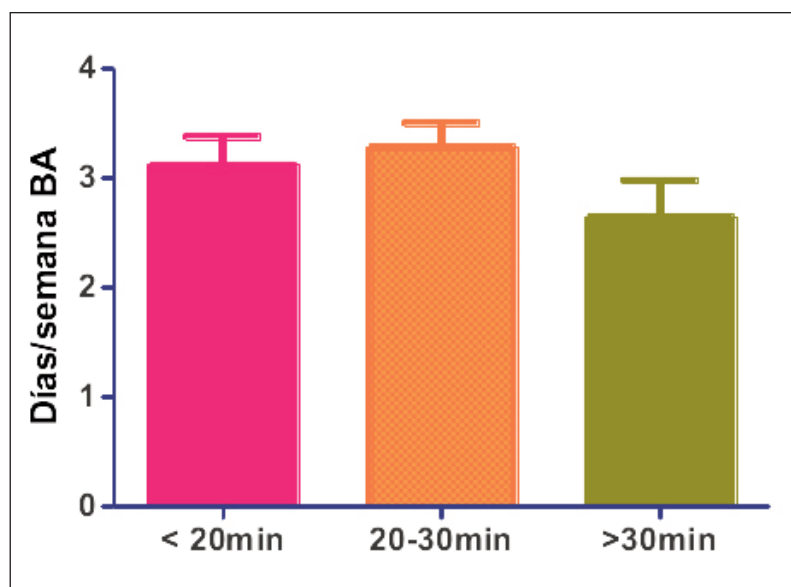
La duración de la AF, independientemente de la intensidad, presentó una correlación negativa leve con la menor frecuencia de consumo de BA en el total de la muestra y especialmente en el sexo masculino (Tabla 2).

**Influencia de la intensidad de actividad física y la frecuencia de ingesta de bebidas azucaradas en la velocidad al comer**

La frecuencia de ingesta de BA, no presentó diferencias estadísticamente significativas con la velocidad al comer (Figura 1).

La duración diaria de AF fue mayor cuando la duración de un episodio alimentario oscila entre 20 a 30 minutos, cuando

**Figura 1.** Frecuencia de ingesta de bebidas azucaradas en relación con la velocidad al comer



BA: bebidas azucaradas. Test Kruskal Wallis p= 0.4784. Las barras representan los errores estándar.

este tiempo se prolonga a más de 30 minutos, se presentó una reducción estadísticamente significativa para la actividad moderada y vigorosa (Tabla 3).

**Tabla 2.** Actividad física en relación con frecuencia de ingesta semanal de bebidas azucaradas

	R	IC	P
<b>Frecuencia de AF de acuerdo a la intensidad</b>			
Leve	-0.04	[-0.17, 0.09]	0.26
Moderada	-0.10	[-0.22, 0.03]	0.07
Vigorosa	-0.13	[-0.26, 0.002]	<b>0.02</b>
<b>Duración de AF de acuerdo a la intensidad</b>			
Leve	-0.04	[-0.17, 0.09]	0.29
Moderada	-0.03	[-0.19, 0.13]	0.35
Vigorosa	0.01	[-0.16, 0.18]	0.45
<b>Duración de AF de acuerdo a sexo</b>			
Masculino	-0.32	[-0.63, 0.07]	<b>0.04</b>
Femenino	-0.10	[-0.24, 0.03]	0.06
Total	-0.13	[-0.25, 0.001]	<b>0.02</b>

Prueba de correlación Spearman. AF: actividad física, IC: intervalo de confianza.

**Tabla 3.** Duración de la actividad física de acuerdo a la intensidad en relación con la velocidad al comer

Actividad física	<20 minutos	20-30 minutos	>30 minutos	P
Leve	31.7 ± 39.4	41.4 ± 59.9	25.7 ± 21.8	0.484
Moderada	36.3 ± 58.6	46.6 ± 63.1	19.0 ± 31.4	<b>0.008</b>
Vigorosa	49.7 ± 76.4	61.2 ± 66.9	27.2 ± 39.3	<b>0.006</b>
Total	117.4 ± 121.7	148.8 ± 158.6	71.9 ± 70.0	<b>0.007</b>

Test Kruskal Wallis. Test Dunn's: AF vigorosa: 20-30 minutos vs >30 minutos  $p < 0.05$ .; AF moderada: 20-30 minutos vs >30 minutos  $p < 0.01$ ; Total: 20-30 minutos vs >30 minutos  $p < 0.01$ . 4

## DISCUSIÓN

En esta investigación se buscó determinar la relación entre la AF, el consumo de BA y la velocidad al comer, donde se encontró una correlación negativa leve entre el aumento de la frecuencia semanal de la AF vigorosa con la menor frecuencia de ingesta de BA, así como la duración diaria de la AF con menor ingesta de BA, especialmente en hombres. Lo anterior sugiere que la AF es una conducta que podría regular la ingesta de BA. Esto se puede explicar por el efecto regulador de la AF en las hormonas que mantienen la regulación energética a través del apetito y la saciedad y pueden modificar la preferencia del consumo de ciertos alimentos<sup>17-19</sup>.

Una investigación en adultos estadounidenses entre 18-69 años, informó de la relación entre la AF habitual con menor consumo de BA y azúcar agregado a los alimentos, aunque esta relación, no era evidente a intensidades altas<sup>20</sup>, contrario a nuestros hallazgos. También intensidades altas de AF se han asociado con mayor consumo de bebidas deportivas y energéticas con alto contenido de azúcar<sup>21</sup>.

El consumo de azúcar en países latinoamericanos se ha diferenciado por sexo, en términos absolutos de gramos diarios de azúcar, los hombres presentaban mayor ingesta, mientras que en términos relativos, el porcentaje de esta ingesta respecto al total de energía y la contribución al total de los carbohidratos, las mujeres presentaron valores más altos<sup>8</sup>.

Nuestro estudio reportó que el sexo masculino presenta una correlación negativa leve significativa con la duración de la AF, a mayor tiempo de duración de AF se presentó una menor frecuencia de ingesta de BA. Otra investigación muestra que, en mujeres la ingesta de azúcar agregada en el quintil más alto de AF no fue significativamente diferente del primer quintil. En hombres, la ingesta de azúcar agregada no difirió entre el nivel de actividad, pero se elevó significativamente en el quintil de actividad más alto en comparación con el más bajo<sup>21</sup>. Una posible explicación de estos resultados contradictorios, son las diferencias en las características de la población de estudio, que por factores ambientales o genéticos pueden presentar conductas diferentes, adicionalmente, en nuestra investigación se hace

énfasis en las BA y no en la ingesta total de azúcar, teniendo en cuenta que estas bebidas son comúnmente industrializadas, contienen una gran proporción de azúcar añadido y escaso aporte nutricional adicional.

Una revisión sistemática reciente vinculó la inactividad física con el mayor consumo de BA<sup>22</sup>, mientras que mayores niveles de actividad física, mostraban un comportamiento diferente, similar a lo que encontramos en este estudio en el que a mayor intensidad del ejercicio hay reducción de consumo de estas bebidas. Los hallazgos de las diferencias de ingesta de azúcar en individuos activos e inactivos, no han sido concluyentes, se encontró en una revisión sistemática, que el aumento de la AF no tiene un efecto constante sobre la ingesta de macronutrientes, solamente se evidenció una menor ingesta de grasa a mayor nivel de AF<sup>23</sup>.

También encontramos una relación de una menor velocidad al comer (en un episodio alimentario mayor de 30 minutos), con reducción de los minutos de AF moderada o vigorosa. No obstante, la evidencia sostiene que el comer de modo lento es un factor protector frente a la ingesta excesiva<sup>24</sup>, por lo tanto, una posible hipótesis que proponemos para este resultado es que las personas que realizan AF moderada o vigorosa, presentan requerimientos energéticos más altos, por lo cual, la conducta de comer rápido puede contribuir a incrementar la ingesta de alimentos suficiente para obtener energía; también, pueden influir otros factores como mecanismos fisiológicos o conductuales que no se evaluaron en esta investigación.

Este es el primer hallazgo en latinoamericanos que relaciona directamente la AF con la velocidad al comer. En Alemania, el programa KgAS (Konsensusgruppe adipositasschulung für kínder und jugendliche) de intervención clínica para niños y adolescentes, identificó que la reducción de la velocidad al comer y del tamaño de las porciones, se asoció con la reducción del IMC a los dos años de intervención<sup>26</sup>, sin embargo, no es claro el papel de la AF sobre esta variable, ya que en otra investigación los individuos activos físicamente presentaban una mayor frecuencia de velocidad auto reportada media y relativamente rápida, sin embargo no hubo diferencia significativa con los participantes sedentarios<sup>26</sup>. Es

necesaria más investigación para determinar si hay influencia de otras variables ambientales, conductuales o biológicas en esta relación.

Un metaanálisis reciente, identificó que ciertas técnicas de modificación de la velocidad al comer como, el tamaño del cubierto, el número de platos en los que se sirven los alimentos y la dureza, tienen un efecto sobre la ingesta de alimentos y que algunos factores que logran modificar esta velocidad son: el volumen de la porción percibido o expectativa de saciedad, la palatabilidad, el tamaño del bocado, el contenido de fibra y la textura<sup>24</sup>. Teniendo en cuenta lo anterior, en nuestra investigación, se realizó la comparación entre la frecuencia de ingesta de BA, de acuerdo a la velocidad al comer, y no se encontró diferencia, en términos generales los estudios sobre la velocidad al comer, se realizan comúnmente en condiciones controladas y en ese sentido pueden influir múltiples aspectos que no se controlaron en esta investigación, ya que se trató de una velocidad auto reportada por los participantes.

Un aspecto importante a destacar de la medición de la velocidad de alimentación son las diferencias metodológicas entre estudios, actualmente no se encuentra estandarizada esta medida y se ha evidenciado que los métodos para medir esta variable pueden producir resultados diferentes cuando es auto informada o cuando es observada directamente, también difieren las unidades de medida ya que en condiciones experimentales o de laboratorio se podrían medir como gramos/minuto, kilocalorías/minutos, minutos o con un monitor de alimentación, también en múltiples investigaciones se usa el *Self report Eating rate* (SRER), en donde se responde a la pregunta ¿qué tan rápida es su velocidad de alimentación? Y la persona debe escoger entre cinco categorías cualitativas 'muy lento', 'relativamente lento', 'medio', 'relativamente rápido' y 'muy rápido'<sup>27</sup>. Teniendo en cuenta lo anterior, los resultados no siempre son comparables de manera directa.

Una limitación de esta investigación es que no se cuantificó la cantidad en gramos del azúcar consumido en las bebidas, solamente se tuvo en cuenta la frecuencia de consumo, por lo cual, se propone tener en cuenta esta variable para futuras investigaciones relacionadas. En esta investigación no se indagó sobre el tipo de AF realizado, los análisis se basaron en la intensidad, frecuencia y duración para cada categoría. Por lo tanto, para futuros estudios y de acuerdo al objetivos de los mismos, se sugiere incluir el tipo de AF como factor que podría incidir en conductas alimentarias y por tanto en modificación de la composición corporal.

## CONCLUSIONES

La mayor duración de AF diaria se relaciona con menor frecuencia de ingesta de BA, especialmente en el sexo masculino. Así mismo, una mayor frecuencia semanal de AF vigorosa se relaciona con menor frecuencia de ingesta de BA. Por último, la menor duración diaria de AF moderada o vigorosa

se relacionó con una velocidad más lenta al comer (duración de episodio alimentario mayor a 30 minutos). Se necesita más investigación para determinar la influencia de la AF en estas conductas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Malo-Serrano M, Castillo NM, Pajita DD. La obesidad en el mundo. An la Fac Med [Internet]. 2017;78(2):173–8. Available from: <http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v78n2/a11v78n2.pdf>
2. Instituto Nacional de Salud Pública [INSP]. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. Ensanut. 2018. Available From: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/informes.php>
3. Devonport TJ, Nicholls W, Fullerton C. A systematic review of the association between emotions and eating behaviour in normal and overweight adult populations. J Health Psychol. 2019; 24(1):3–24. DOI: 10.1177/1359105317697813
4. Vorster HH, Kruger A, Wentzel-Viljoen E, Kruger HS, Margetts BM. Added sugar intake in South Africa: Findings from the Adult Prospective Urban and Rural Epidemiology cohort study. Am J Clin Nutr. 2014;99(6):1479–86. DOI: 10.3945/ajcn.113.069005
5. Brown IJ, Stamler J, Van Horn L, Robertson CE, Chan Q, Dyer AR, et al. Sugar-sweetened beverage, sugar intake of individuals, and their blood pressure: International study of macro/micronutrients and blood pressure. Hypertension. 2011;57(4):695–701. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.110.165456
6. Malik VS, Popkin BM, Bray GA, Després JP, Willett WC, Hu FB. Sugar-sweetened beverages and risk of metabolic syndrome and type 2 diabetes: A meta-analysis. Diabetes Care. 2010;33(11): 2477–83. DOI: 10.2337/dc10-1079
7. Murray Anderson Annie Reid JT. Guideline: Sugars intake for adults and children. World Heal Organ. 2018;57(6):1716–22. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK285537/>
8. Fisberg M, Kovalskys I, Gómez G, Rigotti A, Sanabria LYC, García MCY, et al. Total and added sugar intake: Assessment in eight Latin American countries. Nutrients. 2018;10(4):1–18. DOI: 10.3390/nu10040389
9. Teo PS, van Dam RM, Whitton C, Tan LWL, Forde CG. Association between self-reported eating rate, energy intake, and cardiovascular risk factors in a multi-ethnic asian population. Nutrients. 2020;12(4):1–13. DOI: 10.3390/nu12041080.
10. Teo PS, van Dam RM, Forde CG. Combined impact of a faster self-reported eating rate and higher dietary energy intake rate on energy intake and adiposity. Nutrients. 2020;12(11):1–11. DOI: 10.3390/nu12113264
11. Ximena RT, Francisco VM. Actividad física en la prevención y tratamiento de la obesidad infantil. Rev Médica Clínica Las Condes [Internet]. 2012;23(3):218–25. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0716-8640\(12\)70304-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0716-8640(12)70304-8)
12. Jakicic JM, Powell KE, Campbell WW, Dipietro L, Russell R, Pescatello LS, et al. Physical Activity and the Prevention of Weight Gain in Adults: A Systematic Review. Med Sci Sport Exerc. 2020;51(6):1262–9. DOI: 10.1249/MSS.0000000000001938



13. Diaz KM, Shimbo D. Physical activity and the prevention of hypertension. *Curr Hypertens Rep.* 2013;15(6):659–68. DOI: 10.1007/s11906-013-0386-8
14. Jakicic JM, Rogers RJ, Davis KK, Collins KA. Role of physical activity and exercise in treating patients with overweight and obesity. *Clin Chem.* 2018;64(1):99–107. DOI: 10.1373/clinchem.2017.272443.
15. Warburton DER, Bredin SSD. Health benefits of physical activity: A systematic review of current systematic reviews. *Curr Opin Cardiol.* 2017;32(5):541–56. DOI: 10.1097/HCO.0000000000000437
16. Lee PH, Macfarlane DJ, Lam TH, Stewart SM. Validity of the International Physical Activity Questionnaire Short Form (IPAQ-SF): a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2011 Oct 21;8:115. DOI: 10.1186/1479-5868-8-115
17. Dorling J, Broom DR, Burns SF, Clayton DJ, Deighton K, James LJ, King JA, Miyashita M, Thackray AE, Batterham RL, Stensel DJ. Acute and Chronic Effects of Exercise on Appetite, Energy Intake, and Appetite-Related Hormones: The Modulating Effect of Adiposity, Sex, and Habitual Physical Activity. *Nutrients.* 2018 Aug 22;10(9):1140. DOI: 10.3390/nu10091140
18. Blundell JE, Gibbons C, Caudwell P, Finlayson G, Hopkins M. Appetite control and energy balance: impact of exercise. *Obes Rev.* 2015 Feb;16 Suppl 1:67-76. DOI: 10.1111/obr.12257
19. Hopkins M, Blundell JE. Energy balance, body composition, sedentariness and appetite regulation: pathways to obesity. *Clin Sci (Lond).* 2016 Sep 1;130(18):1615-28. DOI: 10.1042/CS20160006.
20. Koehler K, Boron JB, Garvin TM, Bice MR, Stevens JR. Differential relationship between physical activity and intake of added sugar and nutrient-dense foods: A cross-sectional analysis. *Appetite.* 2019;140(October 2018):91–7. DOI: 10.1016/j.appet.2019.05.010
21. Larson N, DeWolfe J, Story M, Neumark-Sztainer D. Adolescent Consumption of Sports and Energy Drinks: Linkages to Higher Physical Activity, Unhealthy Beverage Patterns, Cigarette Smoking, and Screen Media Use. *J Nutr Educ Behav [Internet].* 2014;46(3):181–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jneb.2014.02.008>
22. Hobbs M, Pearson N, Foster PJ, Biddle SJH. Sedentary behaviour and diet across the lifespan: An updated systematic review. *Br J Sports Med.* 2015;49(18):1179–88. DOI: 10.1136/bjsports-2014-093754
23. Donnelly JE, Herrmann SD, Lambourne K, Szabo AN, Honas JJ, Washburn RA. Does increased exercise or physical activity alter ad-libitum daily energy intake or macronutrient composition in healthy adults? A systematic review. *PLoS One.* 2014;9(1). DOI: 10.1371/journal.pone.0083498
24. Sáenz-Pardo-Reyes E, Housni FE, López-Espinoza A, Martínez Moreno AG, Padilla Galindo M del R, Velázquez Saucedo G. Effect of eating speed modification techniques and strategies on food or energy intake: a systematic review and meta-analysis. *Nutr Hosp.* 2021;(April). DOI: 10.20960/nh.03467
25. Torbahn G, Gellhaus I, Koch B, Von Kries R, Obermeier V, Holl RW, et al. Reduction of portion size and eating rate is associated with BMI-SDS reduction in overweight and obese children and adolescents: Results on eating and nutrition behaviour from the observational KgAS study. *Obes Facts.* 2017;10(5):503–16. DOI: 10.1159/000480517.
26. Sasaki S, Katagiri A, Tsuji T, Shimoda T, Amano K. Self-reported rate of eating correlates with body mass index in 18-y-old Japanese women. *Int J Obes.* 2003;27(11):1405–10. DOI: 10.1038/sj.ijo.0802425
27. Petty AJ, Melanson KJ, Greene GW. Self-reported eating rate aligns with laboratory measured eating rate but not with free-living meals. *Appetite [Internet].* 2013;63:36–41. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.appet.2012.12.014>

# Crecimiento físico y composición corporal de jóvenes beisbolistas brasileños por edad cronológica y estado de madurez

## Physical growth and body composition of young Brazilian baseball players by chronological age and maturity stage

Jesús MONTENEGRO<sup>1</sup>, Rubén VIDAL ESPINOZA<sup>2</sup>, Luis URZUA ALUL<sup>3</sup>, Daniel LEITE PORTELLA<sup>4</sup>, Cristian LUARTE ROCHA<sup>5</sup>, Miguel ARRUDA<sup>6</sup>, Rossana GÓMEZ CAMPOS<sup>7</sup>, Marco COSSIO BOLAÑOS<sup>8</sup>

1 Faculdade de Ensino Superior do Interior Paulista (FAIP), Marília, Brasil.

2 Universidad Católica Silva Henríquez, Santiago, Chile.

3 Escuela de Kinesiología, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás, Chile.

4 Universidade Municipal de São Caetano do Sul (Uscs), Programa de Mestrado em Inovação no Ensino Superior em Saúde, São Caetano do Sul, Brasil.

5 Universidad San Sebastián, Concepción, Chile.

6 Universidad Estadual de Campinas, Sao Paulo, Brasil.

7 Departamento de Diversidad e Inclusividad Educativa, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

8 Departamento de Ciencias de la Actividad Física, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

Recibido: 22/julio/2021. Aceptado: 6/septiembre/2021.

### RESUMEN

**Introducción:** El crecimiento físico (CF), maduración biológica (MB) y la composición corporal (CC) son indicadores de salud que deben ser controlados para detectar anomalías individuales y para la selección y detección de talentos deportivos. El objetivo fue verificar si los parámetros de CF y la CC de jóvenes beisbolistas deben ser analizados por estado de madurez antes que por edad cronológica como lo sugieren las investigaciones.

**Métodos:** Se efectuó un estudio descriptivo transversal en 102 niños y adolescentes Beisbolistas de 9.0 a 15.0 años. La selección de la muestra fue no probabilística (conveniencia). Se evaluó el peso, la estatura de pie, estatura sentada, pliegues tricótipal, subscapular. Se calculó el estado de madurez por la técnica antropométrica de Mirwald. El porcentaje de grasa (%G), masa grasa (MG) y masa libre de grasa (MLG) fueron estimados por ecuaciones de regresión.

**Resultados:** El promedio de edad cronológica fue de  $12,2 \pm 2,2$  años, el estado de madurez fue alcanzado a los  $14,8 \pm 0,5$ APVC y los años de experiencia en la modalidad deportiva fue de  $5,6 \pm 2,2$  años. Se determinaron 5 niveles de estado de madurez: -4APVC, -3APVC, -2APVC, -1APVC Y 0APVC. Los niños clasificados como púberes reflejaron valores superiores de peso, estatura, MG y MLG en comparación con los pre púberes ( $p < 0,05$ ).

**Conclusión:** El estudio demostró que la evaluación del estado de madurez en jóvenes beisbolistas por medio de una técnica antropométrica no-invasiva es esencial para disminuir los factores de confusión ocasionados por la edad cronológica, principalmente cuando se estudia el CF y la CC durante la adolescencia.

### PALABRAS CLAVE

Crecimiento, maduración, jóvenes, béisbol

### ABSTRACT

**Introduction:** Physical growth (FC), biological maturation (BM) and body composition (BC) are health indicators that should be monitored to detect individual abnormalities and for the selection and detection of sports talent. The objective

**Correspondencia:**  
Marco Cossio Bolaños  
mcossio1972@hotmail.com

was to verify whether the parameters of FC and CC of young baseball players should be analyzed by maturity status rather than by chronological age as suggested by research.

**Methods:** A descriptive cross-sectional study was carried out in 102 children and adolescent baseball players aged 9.0 to 15.0 years. The sample selection was non-probabilistic (convenience). Weight, standing height, sitting height, tricipital and subscapular folds were evaluated. Maturity status was calculated by the Mirwald anthropometric technique. Fat percentage (%G), fat mass (FM) and fat-free mass (FFM) were estimated by regression equations.

**Results:** The average chronological age was  $12.2 \pm 2.2$  years, the maturity stage was reached at  $14.8 \pm 0.5$ APVC and the years of experience in the sport modality was  $5.6 \pm 2.2$  years. Five levels of maturity status were determined: -4APVC, -3APVC, -2APVC, -1APVC and 0APVC. Children classified as pubertal reflected higher values of weight, height, MG and GLM compared to pre-pubertal ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** The study demonstrated that the evaluation of maturity status in young baseball players by means of a non-invasive anthropometric technique is essential to reduce the confounding factors caused by chronological age, mainly when CF and CC are studied during adolescence.

## KEY WORDS

Growth, maturation, youth, baseball

## ABREVIATURAS

CF: crecimiento físico.

MB: maduración biológica.

CC: composición corporal.

%G: porcentaje de grasa.

MG: masa grasa

MLG: masa libre de grasa.

APVC: años de pico de velocidad de crecimiento.

EC: edad cronológica.

## INTRODUCCIÓN

La evaluación del estado de salud de los jóvenes deportistas y adultos son relevantes, no solo para el seguimiento durante la formación deportiva en las categorías de base, sino también para optimizar el rendimiento deportivo durante la edad adulta.

Actualmente la literatura reporta varios estudios en jóvenes de diversas modalidades deportivas, estos resaltan la relevancia de estudiar durante la etapa del crecimiento y maduración biológica<sup>1-3</sup>, pues durante la pubertad, la aceleración del cre-

cimiento en ambos sexos es acentuado, por ejemplo, las niñas promedian una velocidad máxima de estatura de 9cm/año a los 12 años y en los niños en promedio, alcanzan una velocidad máxima de estatura de 10,3cm/año a los 14 años<sup>4-6</sup>.

Esta etapa se caracteriza por presentar amplias variaciones en la tasa de desarrollo de los atributos físicos, psicológicos y del desempeño físico. Además, la pubertad es un periodo de maduración biológica (MB) marcado por el surgimiento de las características sexuales secundarias, estirón de crecimiento y modificaciones en la composición corporal (CC), seguida de una desaceleración en el crecimiento esquelético<sup>7</sup>.

En consecuencia, el Crecimiento Físico (CF), la MB y la CC son indicadores de salud que son evaluados y controlados periódicamente en diversas modalidades deportivas<sup>8-10</sup>. De hecho, para la interpretación y análisis de los resultados son necesarios de valores referenciales, puesto que son primordiales para detectar anomalías individuales en la trayectoria del crecimiento y la CC<sup>11</sup> y para la selección y detección de talentos deportivos<sup>12</sup>.

En ese contexto, las diferencias individuales en términos de estado de madurez son importantes para muchas disciplinas deportivas, ya que tienen implicaciones no solo para el desarrollo, sino también para la retención y exclusión deportiva<sup>13</sup>.

De hecho, estudiar el CF y la CC de jóvenes beisbolistas en función del estado de madurez es relevante, puesto hasta donde se sabe, son nulos los estudios efectuados en esta modalidad deportiva, excepto algunas investigaciones realizadas en beisbolistas que han explorado la CC, el rendimiento atlético<sup>14,15</sup> y tendencias seculares de adultos beisbolistas<sup>16</sup>.

Por lo tanto, basados en que estudios previos han demostrado la importancia de analizar e interpretar el CF, CC y el desempeño físico en jóvenes de diversas modalidades deportivas por estado de madurez, este estudio tiene por objetivo verificar si los parámetros de crecimiento físico y la composición corporal de jóvenes beisbolistas deben ser analizados esencialmente por estado de madurez antes que por edad cronológica como lo sugieren las investigaciones.

## MÉTODOS

### Tipo de estudio y muestra

Se efectuó un estudio descriptivo transversal en 102 niños y adolescentes Beisbolistas. La selección de la muestra fue no probabilística (conveniencia). Todos los evaluados pertenecen a cuatro selecciones regionales que representaron a Brasil en competencias internacionales en las categorías de base durante los años 2017 y 2018. El rango de edad es de 9.0 a 15.0 años, el promedio de edad cronológica fue de  $12.2 \pm 2.2$  años, el estado de madurez fue de  $14.8 \pm 0.5$ APVC (años de pico de velocidad de crecimiento) y los años de experiencia en la modalidad deportiva fue de  $5,6 \pm 2,2$  años.

Los sujetos antes de ser evaluados fueron informados y llenaron una ficha de asentimiento, además, los padres firmaron la autorización de acuerdo a lo sugerido por el Comité de Ética de la Universidad Estadual de Campinas, Brasil (n° 2.457.445). Se incluyeron en el estudio a todos los sujetos que tenían un mínimo de dos años de experiencia en la modalidad y los que asistieron a las evaluaciones programadas. Se excluyeron a los que estaban fuera del rango de edad y los que presentaban algún tipo de lesión deportiva que impedía la evaluación del desempeño físico.

### Procedimientos

Las evaluaciones se efectuaron en la Confederación Brasileña de Béisbol y Sóftbol (Sao Paulo, Brasil). Se organizó las evaluaciones antropométricas por medio de estaciones. Las fechas de nacimiento y del tiempo de práctica en la modalidad deportiva fueron proporcionadas por los responsables de cada selección.

La evaluación antropométrica se efectuó de acuerdo a las sugerencias descritas por Ross, Marfell-Jones<sup>17</sup>. Todas las variables se evaluaron dos veces. El Error técnico de medida ETM oscilaron entre 1 a 3%. El procedimiento estuvo a cargo de un sólo evaluador con amplia experiencia en técnicas antropométricas.

La estatura de pie se midió usando un estadiómetro portátil (Seca GmbH & Co. KG, Hamburg, Alemania) con una precisión de 0,1 mm, la estatura sentada fue medida cuando el sujeto estaba sentado en un banco de madera con una altura de 50 cm., y un estadiómetro apoyado en la pared con una precisión de 1 mm. Los pliegues cutáneos (tricipital y subescapular) se midieron con un adipómetro de pliegues cutáneos (Harpender, Inglaterra).

Se calculó el % de grasa corporal mediante la ecuación propuesta por Boileau et al<sup>18</sup>. Se utilizó los pliegues cutáneos tricipital y subescapular. La masa grasa y masa libre de grasa se dedujo utilizando el peso corporal total.

El estado de madurez somática se determinó por medio de la ecuación de regresión propuesta por Mirwald et al<sup>19</sup>. Utiliza la edad, el peso, estatura de pie, estatura sentada y la longitud de las piernas (estatura de pie – estatura sentada). Esta técnica permite interpretar el tiempo antes o después de alcanzar la velocidad máxima de la estatura conocida como años de pico de velocidad de crecimiento (APVC). Los jóvenes con <-0,5 APVC fueron clasificados entre pre púberes y con -0,5 APVC a 0,5 APVC como púberes.

### Estadística

La distribución normal de los datos se verificó mediante el uso de la prueba de Kolmogorov Smirnov. Se calculó la estadística descriptiva de promedio, desviación estándar, coeficiente de variación, intervalo de clase. Las diferencias entre

edades cronológicas y APVC se determinaron por medio de Anova de una vía y la prueba de especificidad de Tukey. Las relaciones entre variables se verificaron por medio de Pearson y el coeficiente de determinación R<sup>2</sup>. En todos los casos se adoptó p<0.05. Los cálculos se efectuaron en planillas de Excel y en Sigma Esta 8.0.

## RESULTADOS

Las variables de crecimiento físico y composición corporal se pueden observar en la tabla 1. Los jóvenes beisbolista presentaron 5,6±2,2 años de experiencia en la modalidad deportiva, el promedio de edad fue de 12, 2±1,7 años y el estado de madurez (donde APVC = 0) se presentó a los 14,8±0,5 APVC.

Las variables de CF y de CC alineadas por edad cronológica y estado de madurez se observan en la tabla 2. Cuando se alineó por EC, no se observó diferencias significativas entre los 9 a 11 años en el peso, estatura, estatura sentada y MLG

**Tabla 1.** Características antropométricas de la muestra estudiada (n= 102)

Variables	X	DE	EEE	IC	
				Li	Ls
Entrenamiento (años)	5,6	2,2	0,2	5,2	6,0
Edad cronológica (años)	12,2	1,7	0,2	11,9	12,5
Estado de madurez (APVC)	14,8	0,5	0,3	14,4	15,2
<b>Crecimiento físico</b>					
Peso (kg)	51,4	15,1	1,5	48,5	54,4
Estatura (cm)	155,1	12,8	1,3	152,6	157,6
Estatura sentada (cm)	79,6	6,5	0,6	78,3	80,9
P. Tricipital (mm)	14,2	5,8	0,6	13,1	15,3
P. Subescapular (mm)	10,5	5,4	0,5	9,5	11,6
<b>Composición corporal</b>					
Porcentaje de grasa (%G)	20,3	6,2	0,6	19,1	21,5
Masa Grasa (kg)	10,8	5,5	0,5	9,7	11,9
MLG (kg)	40,6	11,1	1,1	38,5	42,8

Leyenda: X: promedio, DE: desviación estándar, Li: Límite inferior, Ls: límite superior, MLG: Masa libre de grasa.

**Tabla 2.** Valores de crecimiento físico y composición corporal de jóvenes beisbolistas alineados por edad cronológica y estado de madurez

Indicadores	n	Peso (kg)		Estatura (cm)		E. Sentada (cm)		TR (mm)		SE (mm)		%G		MG (kg)		MLG (kg)	
		X	DE	X	DE	X	DE	X	DE	X	DE	X	DE	X	DE	X	DE
EC																	
9	7	33,8	5,5	136	6,4	71,5	2,6	12,1	5,3	7,4	3	16,7	6,1	5,8	3,2	27,9	3,2
10	17	42,9	13,9	144,4	6,9	75,2	3,9	16,3	7,3	13,2	8,1	22,5	7,6	10,4	6,8	32,4	7,4
11	27	48,3	12,6	151,4	8,7a	76,6	4,1	16,3	6,4	11,6	6,1	22,3	6,5	11,4	6,3	36,9	6,7
12	24	49	9,6a	155,7	8,2ab	79,1	4,4ab	13,5	5,1	9,6	4,5	19,4	5,8	9,8	4,5	39,1	6,6ab
13	6	59,7	12,1ab	164,2	8,1abc	84,4	4,9abc	13,4	4,5	10,3	2,3	20,5	5,2	12,3	4,2	47,4	9,3abc
14	9	66	9,7abcd	170,9	5,5abcd	87,8	1,7abcd	10,4	2,4	8,6	1,3	16,9	3,2	11,3	3,3	54,6	6,8abcd
15	12	70,5	11,4abcd	171,5	7,9abcd	89,4	2,1abcd	11,9	3,5	9,2	2,16	18,5	4,1	13,4	5,1	57,1	7,0abcd
Total	102	51,4	15,1	155,1	12,8	79,6	6,5	14,1	5,8	10,5	5,4	20,2	6,2	10,7	5,5	40,6	11,1
APVC																	
-4,5 a -3,5	14	34,5	5,6	137,7	6	71,3	2,6	12,2	5,4	8,4	3,9	17,4	6,6	6,3	3,5	28,2	2,9
-3,5 a -2,5	33	42,7	8,4x	147,4	5,7x	75,1	2,2x	15,1	4,7	11,3	6,3	21,6	5,9	9,6	4,5	33	4,3x
-2,5 a -1,5	29	55	11,4xy	157,9	5,5xy	80,9	2,4xy	16,4	7,6	11,8	6,5	21,9	7,2	12,6	6,8x	42,3	5,4x
-1,5 a -0,5	7	58,4	7,6xy	166,5	10,4xy	85,5	3,5xyz	12	3,7	10,3	1,5	19,5	3,8	11,3	2,1x	47,1	7,4xy
-0,5 a 0,5	19	67,9	10,9xyz	170,5	6,7xyz	88,3	1,6xyz	10,7	2,3c	8,7	1,5	17,2	3,1	11,9	3,9x	56	7,4xyz
Total	102	51,4	15,1	155,1	12,8	79,6	6,5	14,1	5,8	10,5	5,4	20,2	6,2	10,7	5,5	40,6	11,1

X: promedio, DE: desviación estándar, MG: Masa grasa, MLG: Masa libre de grasa, %G: Porcentaje de grasa, E: Estatura, TR: tricipital, SE: Subescapular, diferencia significativa en EC: a: en relación a 9años; b: en relación a 10años; c: en relación a 11años; d: en relación a 12años; e: en relación a 13 años, diferencia significativa en APVC: x: en relación al nivel de -4,5 a -3,5 APVC, y: en relación al nivel de -3,5 a -2,5APVC, z: en relación al nivel de -2,5 a -1,5APVC.

( $p < 0,05$ ), sin embargo, las diferencias empiezan aparecer desde los 12 años hasta los 15 años. Por el contrario, en los pliegues cutáneos (TR y SE), %G y MG no se observó diferencias significativas ( $p > 0,05$ ). Por otro lado, cuando se alineó por estado de madurez, nótese que los jóvenes beisbolistas fueron clasificados en 5 niveles [0APVC (de -0,5 a 0,5APVC), -1APVC (de -1,5 a -0,5APVC), -2APVC (de -2,5 a -1,5APVC), -3APVC (de -3,5 a -2,5APVC) y -4APVC (de -4,5 a -3,5APVC)]. Las diferencias empiezan a aparecer desde el nivel -3APVC en adelante hasta llegar al nivel -1APVC ( $p < 0,05$ ), sin embargo, no hubo diferencias entre el nivel -1APVC con 0APVC ( $p > 0,05$ ).

Las comparaciones del CF y de la CC entre pre púberes y púberes se observan en la figura 1. Los beisbolistas clasificados como púberes evidenciaron valores significativamente superiores en el peso corporal (~22,7kg), estatura (~21,2cm), MG (~2,6kg) y MLG (~20,2kg) en comparación con los clasificados como pre púberes ( $p < 0,05$ ).

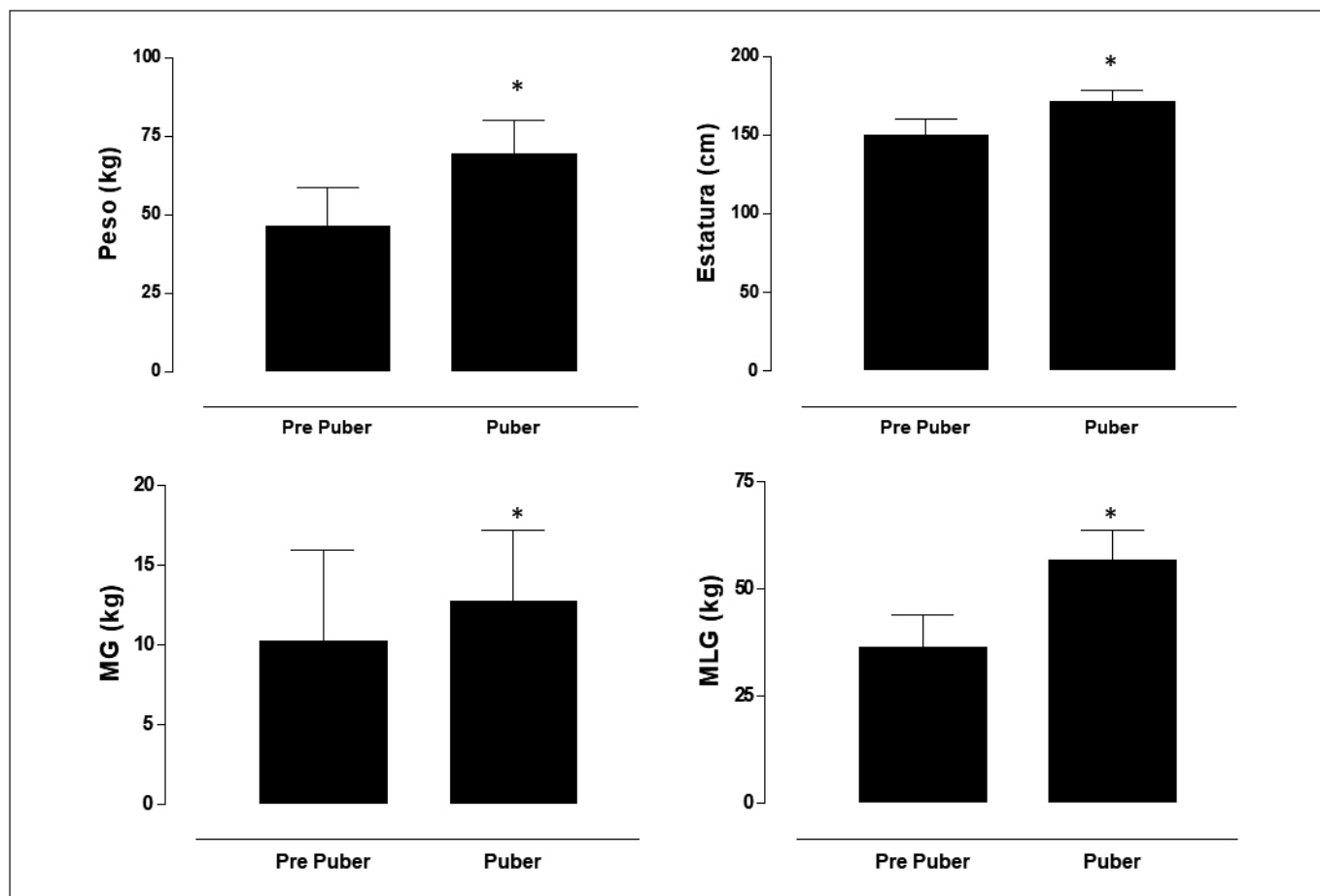
## DISCUSIÓN

Los resultados del estudio han demostrado que los patrones de crecimiento físico y composición corporal deben ser analizados por estado de madurez antes que por edad cronológica en jóvenes beisbolistas.

Estos hallazgos han reflejado coeficientes de determinación superiores cuando son analizados por APVC (estado de madurez) en relación a la edad cronológica, además, cuando fueron alineados por ambos criterios, se observó que las 7 edades (de 9 a 15 años) se agruparon en cinco categorías (APVC), disminuyendo las diferencias interindividuales entre los jóvenes beisbolistas.

De hecho, estos resultados confirman las variaciones entre los sistemas del cuerpo, así como en el tiempo y el ritmo que avanzan los jóvenes beisbolistas, tanto en el peso, estatura, masa grasa y masa libre de grasa. Estos resultados son con-

**Figura 1.** Comparación de variables del crecimiento físico y CC de jóvenes beisbolistas pre púberes y púberes



Leyenda: \*= diferencia significativa en relación a la categoría de pre púber.

sistentes con otros estudios efectuados en jóvenes de diversas modalidades deportivas utilizando la misma técnica antropométrica<sup>10,20,21</sup> e incluso con en muestras de escolares<sup>22,23</sup>.

También verificamos que los jóvenes clasificados como púberes han reflejado un estado de madurez más avanzado en comparación con los pre-púberes en los indicadores de crecimiento y CC.

Esto demuestra la gran utilidad que tiene el control del estado de madurez en el deporte juvenil, puesto que un estado de maduración más avanzado generalmente se asocia con el mayor tamaño corporal, masa muscular, fuerza y potencia muscular<sup>6</sup>, lo que refleja beneficios para los jóvenes que maduran precozmente en desmedro de los que maduran tardíamente<sup>24</sup>.

Esta información podría contribuir a minimizar las variaciones interindividuales entre los jóvenes beisbolistas e inclusive a homogenizar los grupos de trabajo para dosificar el entrenamiento según su estado de madurez. En tal sentido, evaluar rutinariamente las variables del crecimiento físico y la composición corporal durante la adolescencia es de sumo in-

terés para quienes trabajan en las ciencias del deporte, como en la medicina preventiva<sup>25</sup>.

De hecho, la literatura reporta diversas técnicas de evaluación para controlar la maduración biológica (somática, sexual y esquelética)<sup>26</sup>. Estas técnicas han sido utilizadas ampliamente en el deporte juvenil, por ejemplo, la maduración esquelética<sup>1</sup>, maduración sexual<sup>27</sup> y maduración somática<sup>8,10,12</sup>. Esta última, al parecer es la que tiene mayor consenso entre los investigadores, dada las características de simplicidad y facilidad en sus cálculos y por ser no-invasiva.

El estudio presenta algunas debilidades, dado que el tamaño de la muestra es relativamente pequeño y los rangos de edades de 9 a 15 años permitieron analizar los datos hasta dos estadios maduracionales (pre púber y púberes), por lo que futuros estudios deben ampliar el rango de edades hasta los 18 años, con lo cual, es posible comparar los tres estadios entre los jóvenes beisbolistas.

Sin perjuicio de lo anterior, esta investigación es uno de los primeros estudios que evaluó el crecimiento y la CC de jóvenes beisbolistas brasileños según edad cronológica y estado

de madurez, por lo que los resultados alcanzado pueden servir de línea de base para futuras comparaciones y para contrastar con jóvenes beisbolistas de otras realidades.

De hecho, a pesar de que el béisbol es un deporte que se practica en diferentes partes del mundo, teniendo un gran crecimiento en los últimos años en América, Europa y Japón<sup>28</sup>, son pocos los estudios que han analizado el perfil morfológico del jugador de béisbol de élite<sup>29</sup> y poco explorado en las categorías de base a nivel de Sudamérica.

## CONCLUSIÓN

Este estudio demostró que la evaluación del estado de madurez en jóvenes beisbolistas por medio de una técnica antropométrica no-invasiva es esencial para disminuir los factores de confusión ocasionados por la edad cronológica, principalmente cuando se estudia el crecimiento físico y la composición corporal durante la adolescencia. Los resultados sugieren el uso del control de la maduración biológica, independientemente del tipo de técnica.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Figueiredo AJ, Goncalves CE, Coelho-e-Silva MJ, Malina RM. Youth soccer players, 11–14 years: maturity, size, function, skill and goal orientation. *Ann Hum Biol.* 2009; 36: 60–73
2. Kyle UG, Earthman CP, Pichard C, Coss-Bu JA. Body composition during growth in children: limitations and perspectives of bioelectrical impedance analysis. *Eur J Clin Nutr.* 2015; 69(12): 1298-305.
3. Gouvêa MA, Cyrino ES, Valente-Dos-Santos J, Ribeiro AS, Silva DRPD, Ohara D, Coelho-E-Silva MJ, Ronque ERV. Comparison of Skillful vs. Less Skilled Young Soccer Players on Anthropometric, Maturation, Physical Fitness and Time of Practice. *Int J Sports Med.* 2017; 38(5): 384-395.
4. Tanner J.M. Normal growth and techniques of growth assessment. *Clin Endocrinol Metab.* 1986; 15(3):411-51.
5. Cossio-Bolaños M, Vidal-Espinoza R, Castelli Correia de Campos LF, Sulla-Torres J, Cossio-Bolaños W, Urra Albornoz C, Gómez-Campos R. Equations predicting maturity status: Validation in a cross-sectional sample to assess physical growth and body adiposity in Chilean children and adolescents. *Endocrinol Diabetes Nutr.* 2021; 11:S2530-0164(21)00114-2.
6. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. Growth Maturation and Physical Activity. 2nd ed. Champaign: Human Kinetics; 2004a: 277-84
7. Chipkevitch E. Avaliação clínica da maturação sexual na adolescência. *J Pediatr (Rio J).* 2001; 77(Supl.2):S135-S142
8. Camargo CT, Gomez-Campos RA, Cossio-Bolaños MA, Barbata VJ, Arruda M, Guerra-Junior G. Growth and body composition in Brazilian female rhythmic gymnastics athletes. *J Sports Sci.* 2014; 32(19): 1790-6.
9. Lesinski M, Prieske O, Helm N, Granacher U. Effects of Soccer Training on Anthropometry, Body Composition, and Physical Fitness during a Soccer Season in Female Elite Young Athletes: A Prospective Cohort Study. *Front Physiol.* 2017; 22,8:1093.
10. Guimarães E, Baxter-Jones ADG, Williams AM, Tavares F, Janeira MA, Maia J. The role of growth, maturation and sporting environment on the development of performance and technical and tactical skills in youth basketball players: The INEX study. *J Sports Sci.* 2021; 39(9): 979-991.
11. Wells JCK. Toward Body Composition Reference Data for Infants, Children, and Adolescents. *Adv Nutr.* 2014; 5(3): S320-9
12. Carrasco-López S, Gómez-Campos R, Méndez Cornejo J, Morales L, Urra-Albornoz C, Cossio-Bolaños M. Physical growth in young Chilean football players: Proposal of percentiles based on chronological and biological age. *Arch Argent Pediatr* 2018; 116(4): e508-e514.
13. Łuszczki E, Kuchciak M, Dereń K, Bartosiewicz A. The Influence of Maturity Status on Resting Energy Expenditure, Body Composition and Blood Pressure in Physically Active Children. *Healthcare (Basel, Switzerland).* 2021; 9(2): 216.
14. Clavijo-Redondo A, Vaquero-Cristóbal R, López-Miñarro P, Esparza-Ros F. Características cineantropométricas de los jugadores de béisbol de élite. *Nutr Hosp.* 2016; 33(3): 629-636.
15. Loenneke JP, Wray ME, Wilson JM, Barnes JT, Kearney ML, Pujol TJ. Accuracy of field methods in assessing body fat in collegiate baseball players. *Res Sports Med.* 2013; 21(3):286-9.
16. Crotin RL, Forsythe CM, Bhan S, Karakolis T. Changes in physical size among major league baseball players and its attribution to elite offensive performance. *J Strength Cond Res.* 2014; 28(10): 2705-8.
17. Ross WD, Marfell-Jones MJ. Kinanthropometry. In: MacDougall JD, Wenger HA, Green HJ, eds. Physiological testing of the high-performance athlete. Champaign: Human Kinetics Books, 1991, 223-308.
18. Boileau RA, Lohman TG, Slaughter MH. Exercise and body composition in children and youth. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports.* 1985; 7: 17-27.
19. Mirwald R, Bailey D, Cameron N, Rasmussen R. Longitudinal comparison of aerobic power in active and inactive boys aged 7.0 to 17.0 years. *Annals of Human Biology.* 1981; 8(5): 405-414.
20. Hespanhol JE, Lopes Pignataro Silva R, Lopes Hespanhol T, Gómez-Campos R, Arruda M. Influencia de la maduración somática sobre el desempeño físico en jóvenes futbolistas brasileños. *Rev.peru.cienc.act.fis.deporte.* 2018,5(2):605-614.
21. Carrasco-López S, Gomez-Campos R, Arruda M, Sulla-Torres J, Portella DL, Urzua-Alul LA, et al. Valores de referencia da composicao corporal de jovens futebolistas chilenos. *Rev Bras Med Esporte.* 2021;27(2):161-164
22. Cossio-Bolanos MA, Viveros-Flores A, Castillo-Retamal M, Vargas-Vitoria R, Gatica P, Gomez-Campos R. Patrones de actividad física en adolescentes en función del sexo, edad cronológica y biológica. *Nutr Clin Diet Hosp.* 2015; 35:41-7.

23. Leite Portella D, Arruda M, Gómez-Campos R, et al. Physical Growth and Biological Maturation of Children and Adolescents: Proposed Reference Curves. *Ann Nutr Metab.* 2017;70(4): 329-37
24. Guo SS, Chumlea WC, Roche AF, Siervogel RM: Age- and maturity-related changes in body composition during adolescence into adulthood: the Fels longitudinal study. *Int J Obesity.* 1997, 21: 1167-1175.
25. Fukunaga Y, Takai Y, Yoshimoto T, Fujita E, Yamamoto M, Kanehisa H. Influence of maturation on anthropometry and body composition in Japanese junior high school students. *J Physiol Anthropol.* 2013; 32(1):5.
26. Gómez-Campos R, Arruda M, Hobold E, Abella CP, Camargo C, Martínez Salazar C, Cossio-Bolaños MA. Valoración de la maduración biológica: usos y aplicaciones en el ámbito escolar. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte.* 2013; 6(4): 151-160.
27. Malina RM, Eisenmann JC, Cumming SP, Ribeiro B, Aroso J. Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13–15 years. *Eur. J. Appl. Physiol.* 2004b, 91: 555–562.
28. Fernández LM. Conocer el deporte. Béisbol. Madrid (España): Tutor; 2004.
29. Clavijo-Redondo A, Vaquero-Cristobal R, Lopez-Navarro P, Esparza-Ros F. Kinantropometría característica de los jugadores de béisbol de élite. *Nutr. Hosp.* 2016; 33(3): 629-636.



# Condición nutricional y hábitos alimentarios de los asistentes a consulta de nutrición en España dentro del ámbito laboral

## Nutritional conditions and eating habits of those attending a Spain nutritional consultation within the workplace

Andrea CALDERÓN GARCÍA<sup>1,5</sup>, Victoria MARÍN ÚBEDA<sup>3</sup>, María Dolores MARRODÁN SERRANO<sup>1,2,4</sup>, Antonio VILLARINO MARÍN<sup>1,2</sup>, Jesús Román MARTÍNEZ ÁLVAREZ<sup>1,2</sup>

1 Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación (SEDCA).

2 Grupo de Investigación EPINUT. Facultad de Medicina. Universidad Complutense Madrid.

3 Red Eléctrica. Dpto. de Seguridad Laboral, Bienestar y Diversidad.

4 Departamento de Biodiversidad, Ecología y Evolución. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Complutense de Madrid.

5 Departamento de Enfermería y Nutrición. Facultad de Ciencias Biomédicas. Universidad Europea de Madrid. UEM.

Recibido: 2/septiembre/2021. Aceptado: 6/septiembre/2021.

### RESUMEN

**Introducción:** Los hábitos alimentarios y la condición nutricional de los trabajadores debe plantearse desde los propios centros de trabajo, con el objetivo de promover un estilo de vida saludable en prevención de patologías crónicas y en mejora de la calidad de vida.

**Objetivos:** conocer la condición nutricional de una muestra de trabajadores de una empresa, junto a su grado de adherencia a la dieta mediterránea y otros factores relacionados con el estilo de vida.

**Material y métodos:** es un estudio descriptivo transversal con 634 trabajadores que asistieron voluntariamente a consulta de un Dietista-Nutricionista dentro de su empresa. Se valoró: la condición nutricional mediante antropometría e impedancia, la adherencia a la dieta mediterránea por PREDIMED, y analíticas sanguíneas. Para el análisis estadístico se empleó IBM SPSS 24.

**Resultados y discusión:** El 55,21% de la muestra tenía exceso ponderal (40,22% de sobrepeso y 14,99% de obesidad) según el IMC; el 62,15% tenía un ICT > 0,50; entre el 55,52%

y el 64,04% de los sujetos presentaron exceso de grasa corporal según criterios. El 29,34% tenía baja adherencia a la dieta mediterránea, estando asociada a un mayor índice de masa corporal y a elevada adiposidad relativa ( $p < 0,001$ ). El 39,27% eran sedentarios, coincidiendo con aquellos que tenían un índice de cintura talla e IMC más elevado.

**Conclusiones:** La prevalencia de sobrepeso y obesidad fue elevado, especialmente en hombres. Una mayor adherencia a la dieta mediterránea según el cuestionario PREDIMED, y mayor práctica de actividad física se asoció a mejor condición nutricional en general. Se destaca la importancia de la figura del Dietista-Nutricionista en las empresas para una adecuada educación alimentaria.

### PALABRAS CLAVE

Salud laboral; Dieta Mediterránea; Hábitos alimentarios; síndrome metabólico.

### ABSTRACT

**Background:** Feeding habits and nutritional condition of workers must be considered in the workplace, with the aim of promoting a healthy lifestyle in preventing chronic diseases and improving the quality of life.

**Objectives:** to know the nutritional status of a sample of workers in a company, along with their degree of adherence to the Mediterranean diet and other factors related to lifestyle.

### Correspondencia:

Jesús Román Martínez Álvarez  
andrea.calderon@nutricion.org

**Methods:** It is a cross-sectional descriptive study based on the data collection of 634 workers who voluntarily attended the consultation of a Dietitian-Nutritionist within your company. It has been evaluated: the nutritional status, adherence to the Mediterranean diet by the PREDIMED questionnaire, and other factors such as lifestyle, blood tests and related pathologies.

**Results:** The main reason for consultation was the *nutritional assessment* followed by *weight loss* and *hypercholesterolemia*. 55.21% of the sample had excess weight (40.22% overweight and 14.99% obesity) according to the BMI; 62.15% had an ICT > 0.50; 64.04% excess body fat according to Bray (17) and 55.52% according to Gallagher (18). In addition, 29.34% had low adherence to the Mediterranean diet. Subjects with less adherence to this dietary pattern had higher BMI ( $P = 0.007$ ) and percentage of body fat according to Bray ( $p = 0.007$ ). 39.27% were sedentary, coinciding with those who had higher ICT (0.002) and higher BMI ( $p = 0.003$ ).

**Conclusion:** the prevalence of overweight and obesity was alarmingly high, especially in men. Greater adherence to the Mediterranean diet according to the PREDIMED questionnaire and greater practice of physical activity was associated with a better nutritional condition in general. The importance of the figure of the Dietitian-Nutritionist in the companies for a greater nutritional education stands out.

## KEY WORDS

Occupational Health; Mediterranean Diet; Feeding behavior; Metabolic Syndrome.

## INTRODUCCIÓN

La promoción de la salud física y mental de los trabajadores debe plantearse desde los propios centros de trabajo, siendo cada vez más los organismos nacionales e internacionales que promueven planes de salud laboral. La educación en hábitos dietéticos saludables junto a la práctica de actividad física, en un estilo de vida menos sedentario, es fundamental en la prevención de las patologías crónicas. En este sentido, señalamos que España se encuentra comprometida con el plan europeo de 'Promoción de la Salud en el Trabajo' (PST) emanado de la Declaración de Luxemburgo y que busca la unión de fuerzas de trabajadores y empresarios para mejorar la salud y el bienestar en el desempeño de su actividad laboral<sup>1</sup>.

Más del 50% de los trabajadores españoles presentan sobrepeso u obesidad y, en consecuencia, mayor riesgo de patologías como cardiovasculares y osteomioarticulares, las cuales son las principales causas de absentismo laboral<sup>2</sup>. Reducir estas cifras mejoraría la salud de los empleados a la vez que la rentabilidad de la empresa<sup>2,3</sup>.

Hay que señalar que durante la pandemia se ha registrado un notable aumento en la incidencia de sobrepeso y obesidad, así como de patologías crónicas asociadas como hipercolesterolemia, diabetes tipo 2 o hipertensión arterial<sup>4</sup>.

Si nos referimos a la dieta y a la condición nutricional del trabajador, es bien conocido cómo ambas pueden influir de forma directa sobre su productividad y rendimiento, además de vincularse estadísticamente con la demanda de bajas laborales, de ejercer el 'presentismo' así como de influir sobre la capacidad de atención y concentración. Todo ello lo reflejó perfectamente Christopher Wanjek en su obra *Workplace solutions for malnutrition, obesity and chronic diseases*<sup>5</sup>. Por cierto, ya en el año 2003, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaraba que una adecuada alimentación puede aumentar la productividad laboral cerca de un 20%<sup>6</sup>.

Son numerosas las investigaciones que concluyen que la implantación de programas de salud laboral, incluyendo la nutrición y dietética como factores fundamentales, tienen un impacto positivo sobre el trabajador y la empresa, tanto por la mejora de sus hábitos, como por la reducción del peso y la mejora de parámetros analíticos<sup>7,8</sup>.

Hay que considerar que el costo de las patologías crónicas para las empresas es mucho mayor que lo que supondría la inversión en prevención y fomento del bienestar de sus trabajadores, según un metaanálisis de Baicker et al.<sup>9,10</sup>.

## OBJETIVOS

El objetivo del presente estudio es conocer la condición nutricional, los hábitos alimentarios y el estilo de vida de los trabajadores de una empresa española que acudieron a consulta de nutrición dentro de su entorno laboral. Asimismo, se desea conocer la prevalencia del exceso de peso en ese entorno laboral.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Es un estudio descriptivo transversal en el que se analizaron los datos recogidos en una consulta de nutrición por parte de un Dietista-Nutricionista a los trabajadores de una empresa en el periodo 2015-2020. Esta consulta fue proporcionada gratuitamente por la propia empresa para que asistiesen voluntariamente todos los trabajadores que así lo desearan. El total de asistentes a estas consultas fue de 634; siendo 205 mujeres (32,33%) y 429 hombres (67,67%). Todos ellos se incluyeron en la base de datos sin emplear criterios de exclusión, ya que la finalidad fue obtener información de la situación real de los trabajadores. Los datos empleados en el estudio son anónimos y se encuentran desagregados de información que pueda identificar al sujeto, cumpliendo con todos los principios bioéticos de la Declaración de Helsinki en su versión más actualizada<sup>11</sup>.

- En consulta se recogieron los siguientes datos:
- Antropométricos (talla, peso, perímetro a nivel umbilical)

- Porcentaje de grasa corporal (%GC) por Bioimpedancia Eléctrica (BIA).
- Presión arterial, que fue evaluada con un aparato OMRON M3 Comfort como la media de tres tomas sucesivas, categorizando a los sujetos como hipertensos de acuerdo a las normas de la Sociedad Europea de Hipertensión (ESH) y la Sociedad Europea de Cardiología (ESC)<sup>12</sup> o cuando declararon que estaban medicados por esta causa.
- Historia clínica de patologías crónicas y medicación.
- Alergias e intolerancias alimentarias.
- La adherencia a la dieta mediterránea mediante el cuestionario PREDIMED (Prevención en Dieta Mediterránea)<sup>13</sup>.
- Análisis sanguíneos (ácido úrico, lípidos, enzimas hepáticas y glucosa) en los casos que fue posible.
- Práctica de ejercicio físico y tiempo semanal dedicado.
- Motivos principales de consulta. Las causas que propiciaron las consultas se clasificaron en: a) *pérdida de peso o control de peso*, b) *hacer deporte/ganancia de masa muscular*, c) *hipercolesterolemia u otras hiperlipidemias*, d) *hipertensión arterial*, e) *diabetes*, f) *trastornos digestivos* (alergias e intolerancias alimentarias, síntomas digestivos, patologías digestivas) y g) *valoración nutricional* (planificación alimentaria durante el confinamiento en la pandemia y mejora general de hábitos alimentarios). Se tuvieron en cuenta hasta dos causas diferentes por usuario ya que fue habitual asistir por varios motivos.

### Valoración antropométrica

La valoración antropométrica se desarrolló siguiendo los protocolos del International Biological Program<sup>14</sup> y la International Society for the Advancement of Kineanthropometry<sup>15</sup>.

Se tomaron los siguientes datos:

- *Estatura (cm)*: la talla se tomó con un antropómetro de modelo Leicester Height Measure de Tanita de precisión de 1mm.
- *Peso (kg) y porcentaje de grasa corporal (%GC)*: en una báscula de BIA de modelo: *Tanita Inner Scan UM076*.
- *Perímetro de la cintura (cm)*: se tomó a nivel umbilical en la zona de máxima anchura sobre la cresta ilíaca.

Posteriormente se estimaron el Índice de Masa Corporal (IMC= peso kg/talla m<sup>2</sup>) descrito por Quetelet<sup>16</sup> y el Índice Cintura Talla (ICT= perímetro cintura/talla). El diagnóstico de la obesidad total se realizó siguiendo el criterio de la Organización Mundial de la Salud<sup>17</sup> y el de la obesidad abdominal utilizando los puntos de corte para perímetro de la cintura del *Adult Treatment Panel III*<sup>18</sup> ( $\geq 88$  cm mujeres;  $\geq 102$ cm en hombres) y los de la Federación Internacional de

la Diabetes<sup>19</sup> que reduce estas cifras ( $\geq 80$ cm en mujeres;  $\geq 94$  en hombres). Igualmente se consideró obesidad central potencialmente asociada al riesgo cardiovascular un ICT  $\geq 0,50$ <sup>20</sup>.

El porcentaje de grasa corporal (%GC) se evaluó siguiendo los criterios de Bray<sup>21</sup> para adiposidad media por bioimpedancia eléctrica que se hayan incluidos en el Consenso de Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO) que se publicó en 2000<sup>22</sup>. También se utilizó el criterio de Gallagher et al.<sup>23</sup> que ofrece puntos de corte para %GC según el sexo e intervalos de edad.

### Análisis de calidad de dieta PREDIMED modificado

Se eliminó el ítem 14 por considerarse factor de confusión, por lo que se valoró en función de 13 ítems, valorando cada respuesta adecuada con un 1 punto. Se consideró "alta adherencia" puntuaciones de  $\geq 8$ ; y "baja adherencia", puntuaciones  $< 8$ . El cuestionario se refleja en el anexo nº 1.

### Análisis estadístico

Los datos fueron analizados con el paquete estadístico IBM SPSS 24. Para el contraste de variables cuantitativas se utilizó la prueba no paramétrica de U-Mann-Whitney. Las variables cualitativas o categóricas se analizaron con la prueba de chi-cuadrado o el test de Fisher. Se evaluó el grado de asociación entre la adherencia a la dieta mediterránea y los diferentes parámetros antropométricos mediante cálculo de las *odds ratio*. Se consideró un nivel de significación de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

La tabla I reporta los rangos percentilares de las variables analizadas, así como las prevalencias de hipertensión, hipercolesterolemia e hiperglucemia junto a la proporción de sujetos medicados por dichas causas. Señalamos que no todas las determinaciones pudieron ser realizadas en toda la población estudiada dadas las características de la empresa (dispersión de los centros de trabajo, etc.)

Respecto a las analíticas sanguíneas obtenidas de 75 participantes, se puede observar que el 48% (36) tuvo niveles de colesterol total  $> 200$ mg/dl. El colesterol-LDL se encontró  $> 130$ mg/dl en el 49,33% de los casos (37), y el colesterol HDL  $< 40$ mg/dl en el 8% (6) de los casos. Los triglicéridos fueron  $> 150$ mg/dl en el 25,33% (19), la glucosa  $> 100$ mg/dl en un 10% (7), y el ácido úrico se observó en niveles adecuados (2,5-7g/dl) excepto en 2 casos, siendo mayor en hombres que en mujeres ( $p < 0,05$ ). Las enzimas hepáticas se encontraron en valores adecuados en todos los casos excepto en el 6,70% (5).

Los motivos de consulta se reflejan en la Figura 1. El principal, para el conjunto de la muestra (44,01%) y para la serie femenina (52,19%) fue el interés por conocer su condición nutricional y de planificar su dieta. En el caso de los hombres, fue la pérdida de peso (38,70%). Como motivos secundarios

**Tabla I.** Perfil antropométrico y fisiometabólico de los participantes

Variable		Hombres p50 (p25-p75)	Mujeres p50 (p25-p75)
Edad (años)		41,34 (37,00; 50,64)	40,15 (36,11; 47,81)
Talla (cm)		176,50 (171,00; 181,30)	164,00 (160,40; 168,50)
Peso (kg)		82,40 (75,8; 90,50)	61,80 (57,40; 69,80)
IMC (kg/m <sup>2</sup> )		26,50 (24,4; 28,90)	23,30 (21,33; 25,70)
Perímetro cintura (cm)		95,20 (82,70; 101,40)	84,30 (77,40; 91,20)
Presión diastólica (mm Hg)		78 (74; 84)	76 (72;82)
Presión sistólica (mm Hg)		127 (119; 137)	121 (113; 128)
% GC		24,70 (20,80; 29,80)	29,20 (25,70; 33,90)
Analíticas sanguíneas			
Colesterol (mg/dl)*	Col-total	200,00 (166,00; 224,50)	181,50 (174,40; 207,25)
	Col-HDL	44,50 (39,00; 55,50)	54,00 (49,75; 59,00)
	Col-LDL	137,00 (103,00; 144,00)	113,00 (111,00; 137,00)
Triglicéridos (mg/dl)*		127,50 (74,25; 191,00)	69,00 (54,00; 79,50)
Glucosa (mg/dl)*		88,00 (83,00; 95,00)	83,00 (81,00; 92,50)
Ácido úrico (mg/dl)*		5,90 (5,50; 6,40)	4,10 (3,75; 4,75)
GOT*		26 (21; 32,5)	18,50 (14,50; 20,00)
GPT*		25,00 (22,00; 29,50)	15,00 (13,50; 16,00)
GGT*		25,00 (17,25; 28,75)	14,00 (11,50; 20,50)
		Hombres N(%)	Mujeres N(%)
Hipertensión		34 (7,93%)	4 (1,95%)
Hipercolesterolemia		74 (17,24%)	14 (6,83%)
Toman medicación para reducir su colesterol		37 (8,66%)	4 (1,95%)
Glucosa elevada		4 (1,07%)	1 (0,49%)

Col total (colesterol total); Col HDL (colesterol HDL); Col LDL (colesterol LDL); N(número de casos); GOT (glutamato-piruvato transaminasa); GPT (glutamato-piruvato transaminasa); GGT (gama glutamil transpeptidasa). \*Solo fueron evaluados en los asistentes que proporcionaron analíticas sanguíneas de no más de 3 meses de antigüedad (N=75).

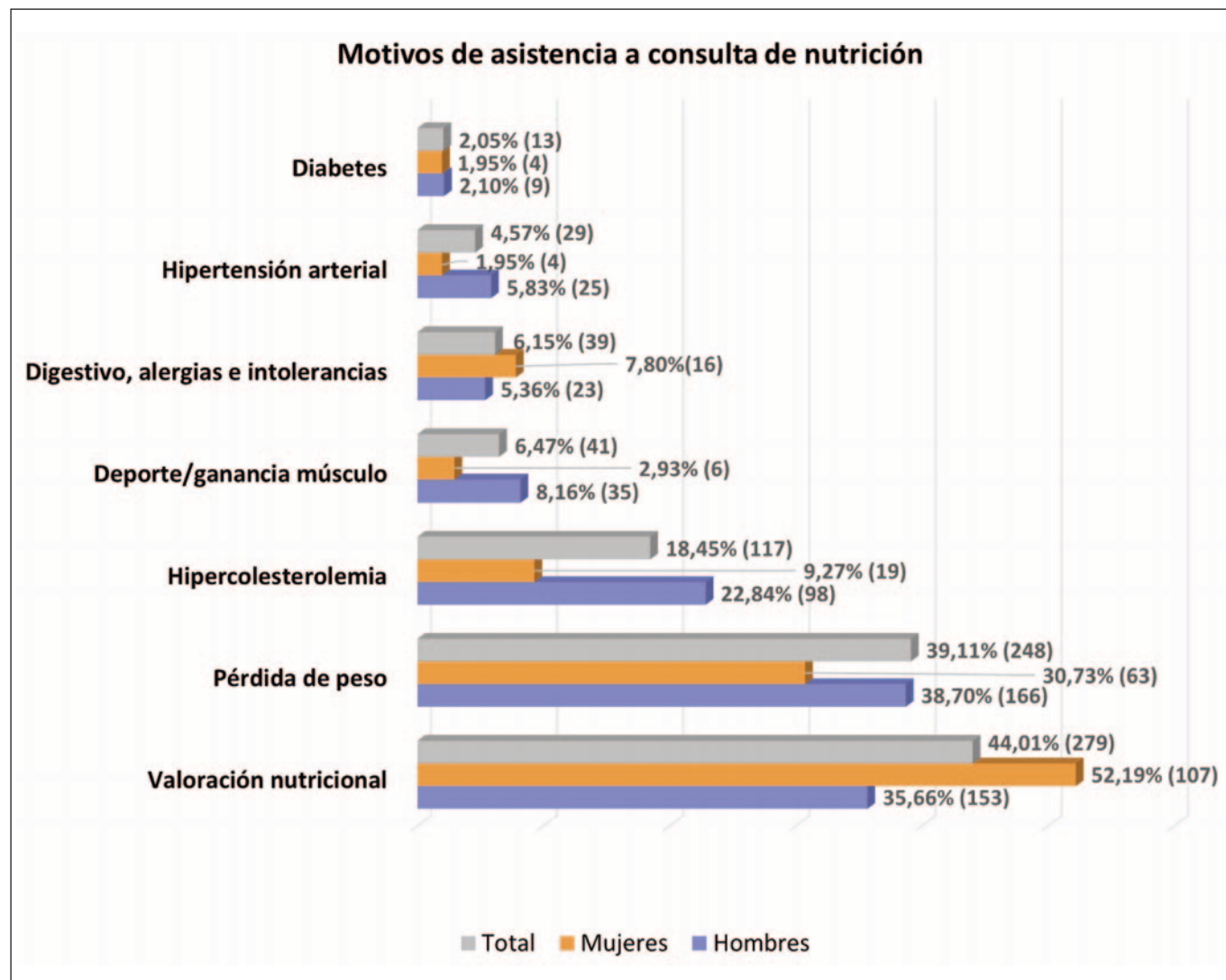
destacaron: la hipercolesterolemia, el deporte en relación con la ganancia o recuperación de masa muscular y la hipertensión arterial.

### Valoración antropométrica

Se advierte que un 55,21% del total de la muestra tiene exceso ponderal, un 40,22% sobrepeso y un 14,99% obesidad, detectándose una mayor proporción de obesos en la serie

masculina ( $p < 0,001$ ). La obesidad abdominal, afectó al 30,76% de la muestra respecto al criterio del Adult Treatment Panel III<sup>18</sup> y del 57,26% de acuerdo a los puntos de corte para perímetro de la cintura según la Federación Internacional de Diabetes<sup>19</sup>. La prevalencia fue superior en las mujeres ( $p < 0,001$ ) considerando ambos criterios de clasificación.

Aplicando el índice cintura/talla (ICT), el porcentaje de obesos abdominales ascendió al 62,15% del total de participan-

**Figura I.** Motivos de asistencia a consulta nutricional

tes, siendo en este caso mayor en la serie masculina ( $p < 0,001$ ). La categorización de los niveles de adiposidad relativa se presenta en la Tabla III. Empleando los puntos de corte de Bray et al.<sup>21</sup>, un 64,04% de los participantes mostró un exceso de grasa corporal sin diferencias significativas entre sexos. Según el criterio de Gallagher et al.<sup>23</sup>, un 55,52% de la muestra se diagnosticó con un %GC alto o muy alto. Se detectó una mayor proporción de hombres con elevada adiposidad ( $p < 0,001$ ).

Estos resultados de la condición nutricional diagnosticada por antropometría se presentan resumidos en la Tabla II.

### **Adherencia a la dieta mediterránea (PREDIMED) y hábitos de actividad física**

Considerando el punto de corte 'Adecuada adherencia a la dieta mediterránea' en 8 puntos, presentaron puntuaciones

inferiores a dicho valor un 29,34% de los sujetos de la muestra (31,23% hombres y 25,37% mujeres). Las puntuaciones iguales o superiores a 8 fueron un 71,22% del total (68,77% hombres y 74,63% mujeres). Esto significa que casi tres cuartas partes de los participantes tenían una dieta de buena calidad. El análisis de asociación entre antropometría, composición corporal y distribución de la grasa (tabla IV) puso de relieve que las personas con mayor adherencia a la dieta mediterránea tuvieron menor IMC, ICT y un %GC más bajo.

La encuesta de hábitos de actividad física evidenció que un 39,27% de los sujetos no practicaba ejercicio físico semanalmente (34,97% de hombres y 48,29% de mujeres). Un 17,25% de hombres y un 13,17% de las mujeres practicaba entre 1-2 horas a la semana; un 31,00% de hombres y un 24,39% de mujeres entre 3-5 horas; y el 16,78% de hombres y el 14,15% de las mujeres más de 5 horas a la semana. En todas las categorías se detectaron diferencias significativas

**Tabla II.** Categoría nutricional según IMC, ICT y perímetro de la cintura

IMC	Hombres	Mujeres	Total	p
Bajo peso (<18,5kg/m <sup>2</sup> )	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	<0,001
Normopeso (18,5≤X≤24,9 kg/m <sup>2</sup> )	140 (32,63%)	144 (70,24%)	284 (44,80%)	
Sobrepeso I (25≤X≤27,4 kg/m <sup>2</sup> )	127 (29,60%)	37 (18,05%)	164 (25,87%)	
Sobrepeso II (27,5≤X≤29,9 kg/m <sup>2</sup> )	78 (18,18%)	13 (6,34%)	91 (14,35%)	
Obesidad tipo I (30≤X≤34,9 kg/m <sup>2</sup> )	73 (17,02%)	8 (3,90%)	81 (12,78%)	
Obesidad tipo II (35≤X≤39,9 kg/m <sup>2</sup> )	8 (1,87%)	3 (1,46%)	11 (1,74%)	
Obesidad tipo III (≥40kg/m <sup>2</sup> )	3 (0,70%)	0 (0%)	3 (0,47%)	
PERIMETRO DE LA CINTURA(Adult Treatment Panel III) <sup>13</sup>	Hombres	Mujeres	Total	p
Adecuado	302 (70,40%)	137 (66,83%)	439 (69,24%)	<0,001
De riesgo	127 (29,60%)	68 (33,17%)	195 (30,76%)	
(Sociedad Internacional de la Diabetes <sup>14</sup> )	Hombres	Mujeres	Total	p
Adecuado	187 (43,59%)	84 (40,98%)	271 (42,74%)	< 0,001
De riesgo	242 (56,41%)	121 (59,02%)	363 (57,26%)	
ICT	Hombres	Mujeres	Total	p
Normal (<0,5)	138 (32,17%)	102 (49,76%)	240 (37,85%)	<0,001
Obesos abdominales (≥0,50)	291 (67,83%)	103 (50,24%)	394 (62,15%)	

IMC (Índice de Masa Corporal); ICT (Índice Cintura/Talla).

**Tabla III.** Niveles de adiposidad relativa, siguiendo los criterios Bray et al.<sup>21</sup> recomendados por la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO) y los punto de corte de Gallagher et al.<sup>23</sup>

% GC	BRAY			GALLAGHER		
	Hombres N (%)	Mujeres N (%)	Total N (%)	Hombres N (%)	Mujeres N (%)	Total N (%)
<b>Bajo</b>	3 (0,67%)	15 (7,33%)	18 (2,84%)	2 (0,47%)	22 (10,73%)	24 (3,79%)
<b>Normal</b>	108 (25,18%)	102 (49,76%)	210 (33,12%)	133 (31,00%)	125 (60,98%)	258 (40,69%)
<b>Alto</b>	138 (32,17%)	28 (13,66%)	166 (26,18%)	154 (35,90%)	47 (22,93%)	201 (31,70%)
<b>Muy alto</b>	180 (41,95%)	60 (29,27%)	240 (37,86%)	140 (32,63%)	11 (5,37%)	151 (23,82%)

%GC: porcentaje de grasa corporal.

entre sexos ( $p < 0,001$ ). Por otra parte, se comprobó que aquellos individuos que practicaban actividad física tenían un menor IMC ( $p < 0,05$ ) e ICT ( $p < 0,05$ ).

## DISCUSIÓN

El porcentaje de la muestra con un exceso ponderal valorado con IMC, ICT, perímetro a nivel umbilical y porcentaje de

grasa corporal fue notoriamente elevado, especialmente cuando se refiere a obesidad a nivel abdominal, principal zona de acúmulo de grasa corporal y de mayor riesgo cardiovascular. Se pudo establecer la relación existente entre la condición nutricional de los participantes y la adherencia a la dieta mediterránea y la práctica de actividad física, destacando así la importancia de ambos factores en la prevención del exceso ponderal.

**Tabla IV.** Asociación entre condición nutricional y nivel de adherencia a la dieta mediterránea

Antropometría		Adherencia a la dieta mediterránea N (%)		OR (IC 95%)	p
		Baja (<8)	Buena (≥8)		
IMC	Normopeso	69 (24,30%)	215 (75,70%)	0,639 (0,450-0,907)	< 0,05
	Elevado	117 (33,40%)	233 (66,60%)		
ICT	<0,50	65 (27,10%)	175 (72,90%)	0,838 (0,587- 1,197)	NS
	≥0,50	121 (30,70%)	273 (69,30%)		
%GC Bray et al. <sup>21</sup>	Adecuado	53 (23,20%)	175 (76,80%)	0,622 (0,429-0,901)	<0,05
	Elevado	133 (32,80%)	273 (67,20%)		
%GC Gallagher et al. <sup>23</sup>	Adecuado	73 (25,90%)	209 (74,10%)	0,739 (0,522-1,046)	NS

IMC (Índice de Masa Corporal); ICT (Índice Cintura-Talla); % GC (Grasa Corporal); OR (Odd Ratio).

Según la última Encuesta Europea de Salud en España (ESEE) de 2020 (datos de julio 2019 a julio 2020)<sup>24</sup>, un 53,60% de la población adulta padecía sobrepeso y obesidad, y un 16% eran obesos, siendo mayor la prevalencia en hombres que en mujeres. Datos similares arroja el presente estudio con un 55,21% de sobrepeso + obesidad y un 14,99% de obesidad. Además, según las ESEE, un 19% padece hipertensión arterial, un 15,3% colesterol elevado y un 7,5% diabetes, datos de nuevo similares a nuestro estudio.

Además, según las ENSE<sup>25</sup>, un 19,8% padece hipertensión arterial, un 17,9% colesterol elevado y un 7,8% diabetes. Pese a la escasez de datos analíticos de este estudio, se reporta que un 17,8% presentan hipercolesterolemia y un 7,93% hipertensión arterial medicada, aunque la tensión arterial estaba elevada en un mayor porcentaje de población.

El Estudio ENRICA<sup>26</sup> declara que un 50,5% de la muestra tenía valores de colesterol >200mg/dl. En nuestro estudio un 48% de los 75 asistentes que presentaron analíticas de sangre, tenían niveles de colesterol >200mg/dl, valores muy similares. En ENRICA el 23,2% de los varones y el 11,7% de las mujeres tenían triglicéridos > 150 mg/dl, respecto al 25,2% total de nuestro estudio.

Seguendo los valores del Adult Treatment Panel III, otros estudios desarrollados en trabajadores españoles han encontrado entre un 21,77% y un 42,75 % de población que se encuentra por encima de los puntos de corte de riesgo cardiovascular<sup>27</sup>. En nuestro estudio se encuentran dentro del mismo rango con un 30,76%.

#### Práctica de actividad física:

Respecto a la práctica de actividad física, los datos de inactividad son alarmantes, especialmente en mujeres. En nuestro estudio, un 39,17% era totalmente sedentario (38,97% de

los hombres y 41,27% de las mujeres), muy similar a los resultados de las ESEE<sup>24</sup>, que en 2020 reportaban un 37% de sedentarismo (31% de hombres y 42% de mujeres); y que las ENSE, 2017<sup>25</sup>, que reportan un 37,8% de sedentarismo total (33,5% de hombres y 41,9% de mujeres).

#### Hábitos alimentarios:

En el ENSE<sup>25</sup> un 69% de las mujeres y el 58% de los hombres españoles consumen a diario fruta fresca y el 46% de las mujeres y el 35% de los hombres, verduras y hortalizas. En nuestro estudio preguntábamos por un consumo de 3 piezas de fruta diarias, y lo alcanzaron el 44,76% de los hombres y 47,32% de las mujeres. Y un 54,78% de hombres y 57,07% de mujeres tomaban dos raciones diarias de verdura, resultados notoriamente mayores.

En nuestro estudio encontramos asociaciones entre una buena adherencia al patrón mediterráneo y mejor condición nutricional evaluada por diferentes parámetros. Estudios anteriores ya encontraban resultados similares, entre otros, un estudio desarrollado en población española adulta que encontró asociación entre una mayor adherencia a la dieta mediterránea y menor riesgo de obesidad<sup>28</sup>. Otro estudio en población mayor española, concluyó que seguir una dieta mediterránea se relacionaba con menor IMC, menor ICC (Índice cintura-cadera) y menor porcentaje de grasa corporal, siendo estos dos últimos estadísticamente significativos<sup>29</sup>. Una investigación desarrollada en Grecia con 22.043 participantes encontró relación entre un mayor seguimiento de la dieta mediterránea y menor mortalidad total por diversas causas como algunos cánceres y patologías cardiovasculares<sup>30</sup>.

Entre las posibles limitaciones del estudio, hay que tener en cuenta el sesgo en la recogida de datos dado que los participantes asistieron voluntariamente, pudiendo interferir en los resultados.

## CONCLUSIONES

El porcentaje de la muestra con un exceso ponderal fue importante, constituyendo este exceso un claro factor de riesgo para el aumento de la prevalencia de patologías crónicas. Sería conveniente desarrollar un estudio prospectivo para analizar la evolución de los usuarios tras la consulta nutricional.

Se destaca la importancia de la promoción de hábitos saludables y de la educación nutricional en los trabajadores de empresa, considerando la inclusión de la figura del Dietista-Nutricionista dentro de un grupo multidisciplinar de promoción de la salud.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Promoción de la salud en el trabajo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (citado 1 de junio de 2021). Disponible en: [http://www.insht.es/PromocionSalud/Contenidos/Promocion%20Salud%20Trabajo/Documentos%20ENWHP/Documentos%20Estrategicos/Ficheros/22\\_1%20Declaracion\\_%20Luxemburgo.pdf](http://www.insht.es/PromocionSalud/Contenidos/Promocion%20Salud%20Trabajo/Documentos%20ENWHP/Documentos%20Estrategicos/Ficheros/22_1%20Declaracion_%20Luxemburgo.pdf)
- Reinoso L. et al. Enfermedad cardiovascular. Primera causa de accidente mortal en el lugar de trabajo en España. *Medicina del Trabajo*, 2012; 21 (4): 48-51.
- Reinoso L, et al. Fórmulas predictoras de riesgo, proteína C reactiva ultrasensible y síndrome metabólico en la prevención primaria cardiovascular de la Vigilancia de la Salud. *Arch Prev Riesgos Labor*, 2014; 17 (2): 91-96.
- Rubio Herrera MA, Bretón Lesmes I. Obesity in the COVID era: A global health challenge. *Endocrinol Diabetes Nutr*. 2021;68(2): 123-129.
- Wanjenk C. Food at work: Workplace solutions for malnutrition, obesity, and chronic diseases. Geneva: International Labour Office; 2005.
- WHO - World Health Organization (2010). Entornos Laborales Saludables: Fundamentos y Modelo de la OMS. [Consultado: septiembre, 2021]. Disponible en: [https://www.who.int/occupational\\_health/evelyn\\_hwp\\_spanish.pdf](https://www.who.int/occupational_health/evelyn_hwp_spanish.pdf).
- Widmer RJ, Allison TG, Keane B, Dallas A, Bailey KR, Lerman LO et al. Workplace Digital Health Is Associated with Improved Cardiovascular Risk Factors in a Frequency-Dependent Fashion: A Large Prospective Observational Cohort Study. *PLoS One*. 2016; 11(4):e0152657. DOI: 10.1371/journal.pone.0152657.
- Wilson MG, DeJoy DM, Vandenberg R, Padilla H, Davis M et al. FUEL Your Life: A Translation of the Diabetes Prevention Program to Worksites. *Am J Health Promot*. 2016;30(3):188-97. DOI: 10.4278/ajhp.130411-QUAN-169
- Baicker K, Cutler D, Song Z. Workplace wellness programs can generate savings. *Health Aff (Millwood)*. 2010; 29(2):304-11. DOI: 10.1377/hlthaff.2009.0626.
- Collins JJ, Baase CM, Sharda CE, Ozminkowski RJ, Nicholson S, Billotti GM. The assessment of chronic health conditions on work performance, absence, and total economic impact for employers. *J Occup Environ Med*. 2005;47(6):547-57. DOI: 10.1097/01.jom.0000166864.58664.29
- WMA - World Medical Association (2013). Helsinki Declaration - Ethical principles for medical research involving human subjects. 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013. [Consultado: 13 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Grupo de Trabajo para el manejo de la hipertensión arterial de la Sociedad Europea de Hipertensión (ESH) y la Sociedad Europea de Cardiología (ESC). Guía de práctica clínica de la ESH/ESC 2013 para el manejo de la hipertensión arterial. *Revista Española de Cardiología*. 2013; 66 (10): 880.e1-880.e64.
- Instituto de Salud Carlos III. Estudio Predimed. Prevención primaria de la enfermedad cardiovascular con la dieta mediterránea. (citado 20 de mayo 2021). Disponible en: <http://www.isciii.es/IS-CIII/es/contenidos/fd-el-instituto/fd-comunicacion/fd-noticias/PREDIMED-2013.pdf>
- Weiner JS, Lourie, JA. Eds. Practical human biology. London: Academic Press; 1981.
- Cabañas MD, Esparza F. Compendio de cineantropometría. España: CTO Editorial D.L; 2009.
- Quetelet A. Physique sociale, ou essai sur le développement des facultés de l'homme. 1st ed. Bruxelles: Muquardt; 1869
- WHO. Programme of Nutrition, Family and Reproductive Health. Obesity. Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. Ginebra, 3-5 junio, 1997. Ginebra WHO, 1998.
- Rubio MA. Guías para el tratamiento de las dislipemias en el adulto: Adult Treatment Panel III (ATP-III). *Endocrinol Nutr* 2004; 51(5):254-65.
- IDF- International Diabetes Federation (2006). IDF Consensus Worldwide Definition of the Metabolic Syndrome. [Consultado: septiembre, 2021]. Disponible en: <https://www.idf.org/e-library/consensus-statements/60-idfconsensus-worldwide-definition-of-the-metabolic-syndrome.html>
- Hsieh SD, Muto T. The superiority of waist-to-height ratio as an anthropometric index to evaluate clustering of coronary risk factors among non-obese men and women. *Prev Med*. 2005;40(2): 216-20.
- Bray G, Bouchard C, James WPT. Definitions and proposed current classifications of obesity. En: Bray G, Bouchard C, James WPT, editores. Handbook of obesity. Nueva York: Marcek Dekker, 1998; p.31-40.
- Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO). Consenso SEEDO'2000 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Med Clin (Barc)* 2000; 115: 587-597.
- Gallagher D, Heymsfield SB, Heo M, Jebb SA, Murgatroyd PR, Sakamoto I. Healthy percentage body fat ranges: an approach for



- developing guidelines based on body mass index. *Am J Clin Nutr*, 2000; 72 (3): 694-701.
24. Secretaría General de Salud Digital, Información e Innovación del SNS. Encuesta Europea de Salud de España (EESE), 2020. [Citado a 30 de mayo de 2021]. Disponible en: [https://www.msbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/EncuestaEuropea/EncuestaEuropea2020/EESE2020\\_inf\\_evolution\\_princip\\_result.pdf](https://www.msbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/EncuestaEuropea/EncuestaEuropea2020/EESE2020_inf_evolution_princip_result.pdf)
25. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad - Instituto Nacional de Estadística. Encuesta Nacional de Salud de España (ENSE), 2017. [Citado a 30 de mayo de 2021]. Disponible en: [https://www.msbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuestaNac2017/ENSE2017\\_notatecnica.pdf](https://www.msbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuestaNac2017/ENSE2017_notatecnica.pdf)
26. Guallar-Castillón, P, Gil-Montero M, León-Muñoz LM, Graciani A, Bayán-Bravo A, Taboada JM, et al. Magnitud y manejo de la hipercolesterolemia en la población adulta de España, 2008-2010: el estudio ENRICA. *Rev Esp Cardiol*. 2012; 65: 551-558. DOI: 10.1016/j.recesp.2012.02.005
27. Romero-Paredes M del C, et al. Factores de riesgo cardiovascular en una población de trabajadores del mar de España. *Arch Prev Riesgos Labor*, 2016; 19(4):146-165. DOI: 10.12961/apr.2016.19.04.2.
28. Schröder H, Marrugat J, Vila J, Covas MI, Elosua R. Adherence to the traditional mediterranean diet is inversely associated with body mass index and obesity in a spanish population. *J Nutr* 2004; 134: 3355-6. DOI: 10.1093/jn/134.12.3355
29. Zaragoza Martí A, Ferrer Cascales R, Cabañero Martínez MJ, Hurtado Sánchez JA, Laguna Pérez A. Adherencia a la dieta mediterránea y su relación con el estado nutricional en personas mayores. *Nutr Hosp*. 2015;31(4):1667-1674. DOI: 10.3305/nh.2015.31.4.8553
30. Trichopoulou A, Costacou T, Bamia C, Trichopoulos D. Adherence to a Mediterranean diet and survival in a Greek population. *N Engl J Med* 2003; 348: 2599-608. DOI: 10.1056/NEJMoa025039

#### Anexo I. Encuesta PREDIMED modificada empleada en consulta

1. Para cocinar, ¿usa sobre todo aceite de oliva virgen? (Sí: 1 punto)	
2. ¿Cuánto aceite de oliva virgen consume en total al día? (Incluyendo para cocinar, aliño...) ( 2 cucharadas soperas o más al día: 1 punto)	
3. ¿Cuántas raciones de verdura y hortaliza consume al día? (guarniciones y acompañamientos cuentan como 1 ración) (2 o más al día, al menos 1 cocinada: 1 punto)	
4. ¿Cuántas piezas de fruta consume al día? (3 o más: 1 punto)	
5. ¿Cuántas raciones de carne roja o carne procesada (salchichas, hamburguesas, preparados cárnico, embutidos...) consume a la semana? (Menos de 1 al día: 1 punto)	
6. ¿Consume mantequilla, margarina, nata diariamente? (porción individual 12 gramos) (No: 1 punto)	
7. ¿Cuántas bebidas azucaradas o carbonatadas bebes al día (refresco, cola, tónica...)? (Menos de 1 al día: 1 punto)	
8. Bebe vino o cerveza, ¿Cuánto consume a la semana? (No beber o beber máximo 1-2 vasos/ día: 1 punto).	
9. ¿Cuántas raciones de legumbre consumes a la semana? (2 o más raciones: 1 punto)	
10. ¿Cuántas raciones de pescado o marisco consume a la semana? (ración media de unos 150 gramos) (Más de 3 a la semana: 1 punto)	
11. ¿Cuántas veces consume dulces o repostería (galletas, bollería, flanes...) a la semana? (Menos de 3 veces/semana: 1 punto)	
12. ¿Cuántas veces consume frutos secos crudos o tostados ia la semana? (ración media de 30g, un puñadito) (Una o más veces a la semana: 1 punto)	
13. ¿Consume preferentemente carne de pollo, pavo o conejo, en vez de ternera, hamburguesas, salchichas o carnes procesadas? (Sí: 1 punto)	

## Efectos de un programa de entrenamiento muscular sobre la composición corporal y fuerza máxima en estudiantes universitarios según su índice de masa corporal inicial

### Effects of a resistance training program on body composition and maximum strength in university students according to their baseline body mass index

Pablo ARAVENA-SAGARDIA<sup>1</sup>, Alán GARCÍA-SANDOVAL<sup>1</sup>, Tomás HERRERA-VALENZUELA<sup>2,3</sup>, Braulio Enrique MAGNANI BRANCO<sup>4</sup>, Rodrigo VARGAS-VITORIA<sup>5</sup>, Pablo VALDÉS-BADILLA<sup>5,6</sup>

1 *Pedagogía en Educación Física. Facultad de Educación. Universidad Autónoma de Chile, Temuco, Chile.*

2 *Departamento de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Facultad de Salud. Universidad Santo Tomás, UST, Chile.*

3 *Universidad de Santiago de Chile (USACH), Chile. Escuela de Ciencias de la Actividad Física, el Deporte y la Salud.*

4 *Graduate Program in Health Promotion. Universidade Cesumar (UniCesumar), Maringá, PR, Brazil.*

5 *Departamento de Ciencias de la Actividad Física. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad Católica del Maule. Talca, Chile.*

6 *Carrera de Entrenador Deportivo. Escuela de Educación. Universidad Viña del Mar, Chile.*

Recibido: 29/junio/2021. Aceptado: 26/agosto/2021.

#### RESUMEN

**Introducción:** Los ejercicios de entrenamiento muscular deben ser adaptados a las características de las personas y dosificados de manera individual para lograr los máximos beneficios.

**Objetivo:** Comparar los efectos de un programa de entrenamiento muscular sobre la composición corporal y fuerza máxima en estudiantes universitarios físicamente activos, según su índice de masa corporal (IMC) inicial.

**Material y métodos:** Veinticuatro estudiantes de Pedagogía en Educación Física (15 hombres y 9 mujeres) completaron un programa de entrenamiento muscular supervisado que duró ocho semanas (16 sesiones). Los estudiantes fueron distribuidos previamente en grupo bajo la media del IMC (GBM; n= 11; 7 hombres y 4 mujeres) y grupo sobre la media del IMC (GSM; n= 13; 8 hombres y 5 mujeres). Se midió el peso corporal, estatura bípeda, IMC, composición

corporal (masa adiposa y masa muscular) y fuerza máxima del tren superior (press de banco plano y press militar) e inferior (sentadilla paralela (45°) y peso muerto) por medio de una repetición máxima (1RM).

**Resultados:** La masa adiposa disminuyó significativamente ( $p < 0,05$ ) con un pequeño tamaño del efecto ( $d < 0,30$ ) en ambos grupos (GBM y GSM). Mientras que la masa muscular, aumentó significativamente ( $p = 0,008$ ) sólo en el GSM con un pequeño tamaño del efecto ( $d = 0,36$ ). La fuerza máxima del tren inferior y superior aumentó significativamente ( $p < 0,05$ ) con un pequeño y moderado tamaño del efecto ( $d < 0,80$ ) en el GBM y GSM. Las comparaciones entre los grupos no revelaron diferencias significativas.

**Conclusiones:** Un programa de entrenamiento muscular de ocho semanas produce una reducción significativa de la masa adiposa y un aumento significativo de la fuerza máxima del tren superior e inferior en estudiantes universitarios físicamente activos, independiente a su IMC inicial. Sin embargo, sólo el GSM consigue un aumento significativo de la masa muscular.

#### PALABRAS CLAVE

Antropometría, Fuerza Muscular, Ejercicio Físico, Estudiantes.

**Correspondencia:**  
Pablo Antonio Valdés Badilla  
valdesbadilla@gmail.com

## ABSTRACT

**Introduction:** Resistance training exercises must be adapted to people's characteristics and dosed individually to achieve maximum benefits.

**Aim:** To compare the effects of a resistance training program on body composition and maximum strength in physically active university students, according to their baseline body mass index (BMI).

**Material and methods:** Twenty-four Physical Education students (15 males and 9 females) completed a supervised resistance training program that lasted eight weeks (16 sessions). The students were previously distributed into a group below the mean BMI group (BMG;  $n = 11$ ; 7 males and 4 females) and above the mean BMI group (AMG;  $n = 13$ ; 8 males and 5 females). Body weight, height, BMI, body composition (adipose mass and muscle mass), and maximum upper body strength (bench press and military press), and lower body strength (parallel squat [45°] and deadlift) were measured through a one-repetition maximum (1RM).

**Results:** Fat mass decreased significantly ( $p < 0.05$ ) with a small effect size ( $d < 0.30$ ) in both groups (BMG and AMG). In contrast, muscle mass increased significantly ( $p = 0.008$ ) only in AMG with a small effect size ( $d = 0.36$ ). Maximum upper and lower body strength increased significantly ( $p < 0.05$ ) with a small and moderate effect size ( $d < 0.80$ ) in the BMG and AMG. Comparisons between the groups revealed no significant differences.

**Conclusions:** An eight-week resistance training program significantly reduces fat mass and a significant increase in maximal upper and lower body strength in physically active university students, independent of their baseline BMI. However, only AMG achieves a significant increase in muscle mass.

## KEYWORDS

Anthropometry, Muscle Strength, Exercise, Students.

## ABREVIATURAS

AF: Actividad física.

GBM: Grupo bajo la media del IMC.

GSM: Grupo sobre la media del IMC.

IMC: Índice de masa corporal.

ISAK: Sociedad Internacional para Avances de la Cineantropometría.

SPSS: *Statistical Package for the Social Sciences*.

TE: Tamaño del efecto.

1RM: Una repetición máxima.

## INTRODUCCIÓN

Los avances tecnológicos han permitido mayor confort en las personas, sin embargo, dichos progresos han generado también, cambios en los hábitos de actividad física (AF), hábitos alimentarios y conductas sedentarias<sup>1</sup>. Si bien dicho fenómeno se ha instalado en todos los grupos de la población, los estudiantes universitarios son considerados un grupo vulnerable y con alta conducta sedentaria<sup>2</sup>. Por ejemplo, asisten a clases en horarios diversos, destinan un importante número de horas al estudio, aumentan la vida nocturna, tienen poco presupuesto, entre otros factores, que influyen sobre la práctica regular de AF, el consumo de alimentos saludables y el tiempo sedentario<sup>1-3</sup>. Mientras que llevar un estilo de vida poco saludable se transforma en un factor de riesgo para el aumento del peso corporal y padecer comorbilidades<sup>2</sup>.

Las recomendaciones internacionales de AF sugieren incluir entrenamiento muscular para favorecer no sólo la fuerza muscular, sino también, la salud cardiovascular en todos los grupos de la población<sup>3-5</sup>. Ejercicios que deben ser adaptados a las características de las personas y dosificados en intensidad, volumen y duración de manera individual para lograr los máximos beneficios<sup>6</sup>, considerando los principios básicos del entrenamiento, tales como: individualidad biológica y especificidad<sup>7</sup>.

Por otra parte, el entrenamiento muscular ha conseguido mejoras significativas sobre la masa muscular, fuerza muscular, masa ósea y tasa metabólica y, a su vez, ha reportado reducir el riesgo de padecer enfermedades cardiometabólicas en personas con distintos estados nutricionales<sup>2,6,7</sup>, lo que impacta positivamente sobre el bienestar general y la salud.

## OBJETIVO

Comparar los efectos de un programa de entrenamiento muscular sobre la composición corporal y fuerza máxima en estudiantes universitarios físicamente activos, según su índice de masa corporal (IMC) inicial.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Diseño del estudio

El tipo de investigación contempla un diseño cuasi-experimental (con pre y post evaluación), longitudinal y con enfoque cuantitativo. Se consideró el valor de la media del IMC inicial ( $23,36 \pm 1,22 \text{ kg/m}^2$ ) como punto de corte para distribuir a los participantes en: grupo bajo la media del IMC (GBM; media del IMC:  $21,72 \pm 1,20 \text{ kg/m}^2$ ) y grupo sobre la media del IMC (GSM; media del IMC:  $25,00 \pm 1,24 \text{ kg/m}^2$ ). Los grupos participaron en un programa de entrenamiento muscular supervisado que duró ocho semanas (16 sesiones), distribuidos en dos sesiones semanales en días alternos con al menos 48 horas de descanso entre sesión.

### Participantes

Treinta estudiantes de Pedagogía en Educación Física (21 hombres y 9 mujeres) de una Universidad Privada de Chile, sin experiencia en entrenamiento muscular fueron seleccionados a través de un muestreo no probabilístico intencional. Los participantes tenían una edad media de  $19,97 \pm 1,13$  años (hombres:  $20,00 \pm 1,31$  años y mujeres:  $20,00 \pm 1,00$  años), peso corporal de  $66,95 \pm 8,15$  kg (hombres:  $70,80 \pm 7,46$  kg y mujeres:  $61,28 \pm 7,45$  kg) y una estatura bípeda de  $169,50 \pm 0,11$  cm (hombres:  $174,00 \pm 0,07$  cm y mujeres:  $161,00 \pm 0,05$  cm) al iniciar el programa. Se consideraron los siguientes criterios de inclusión: i) poseer  $\geq 18$  años; ii) ser físicamente activo de acuerdo con los criterios del Colegio Americano de Medicina del Deporte<sup>4</sup>; iii) no haber participado en programas de entrenamiento muscular en los últimos seis meses previos a la intervención. Los criterios de exclusión fueron: i) presentar lesiones musculoesqueléticas durante los últimos 3 meses, ii) utilizar suplementación alimenticia (p.e., creatina, aminoácidos, batidos de proteínas, pre-entrenos, otros), iii) participar al menos en 85% de las sesiones de la intervención. Seis participantes (sólo hombres) fueron excluidos

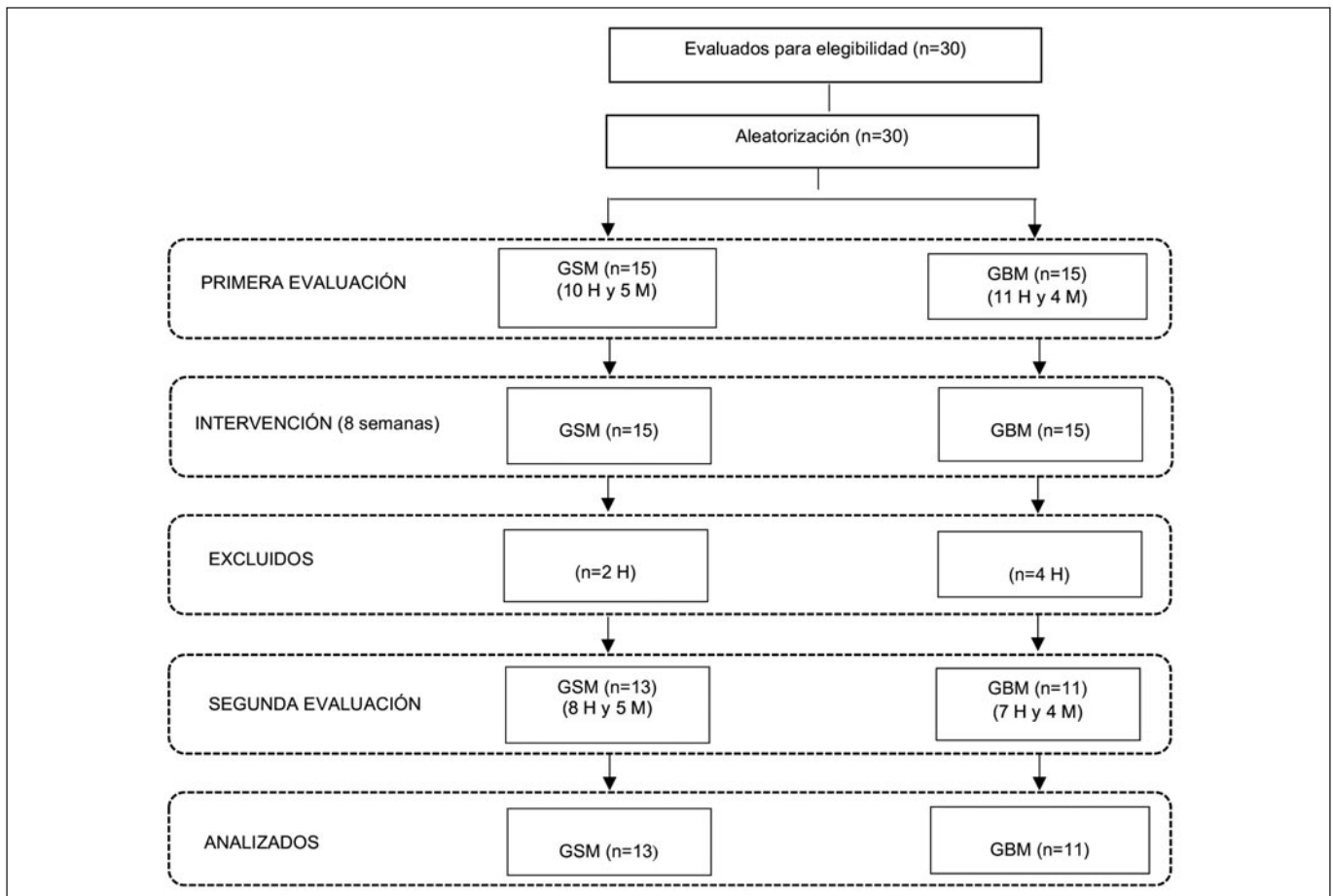
por no cumplir con el mínimo de sesiones contempladas en la intervención (85%) y no se reportaron lesionados. Finalmente, quedaron 11 participantes en el GBM (7 hombres y 4 mujeres) y 13 participantes en el GSM (8 hombres y 5 mujeres), lo que se puede apreciar en la Figura 1.

Todos los estudiantes fueron informados de los alcances de la investigación y firmaron un consentimiento informado que autoriza el uso de la información con fines científicos. El protocolo de investigación fue revisado y aprobado por el Comité Ético Científico de la Universidad Autónoma de Chile (N° 68-18) y fue desarrollado siguiendo lo expuesto en la Declaración de Helsinki.

### Composición corporal

Fue evaluada de acuerdo con las recomendaciones de la Sociedad Internacional para Avances de la Cineantropometría (ISAK) a través de un antropometrista nivel II (error técnico de medición: 0,8% para todas las variables evaluadas) de la ISAK<sup>8</sup>. El peso corporal fue evaluado con báscula electrónica (Scale-tronix, Estados Unidos de América; precisión: 0,1 kg),

**Figura 1.** Diagrama de flujo del proceso de asignación, seguimiento y análisis de los participantes



GBM: Grupo bajo la media del IMC. GSM: Grupo sobre la media del IMC. H: Hombres. M: Mujeres.

la estatura bípeda fue obtenida con estadiómetro (Seca 220, Alemania; precisión: 0,1 cm), los pliegues cutáneos fueron medidos con calíper (Harpender, Inglaterra; precisión: 0,2 mm), los perímetros corporales con cinta métrica (Seca 201, Alemania; precisión: 0,1 cm) y los diámetros con antropómetros (Roscraft, Canadá; precisión: 0,1mm). El IMC se calculó a través de la división del peso corporal por la estatura bípeda al cuadrado ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Mientras que la masa muscular y masa adiposa se obtuvo a través de la técnica indirecta de fraccionamiento penta compartimental propuesta por Ross and Kerr<sup>9</sup>, utilizando los mismos procesos pre y post intervención.

### Fuerza máxima

Se evaluó por medio de una repetición máxima (1RM)<sup>10</sup>. Para el tren superior se consideró el press de banco plano y press militar, mientras que para el tren inferior se evaluó con sentadilla paralela (45°) y peso muerto. Se implementó el siguiente procedimiento: i) una serie de cinco repeticiones de alta velocidad con una barra olímpica de 20 kg; ii) luego, tres series de cinco repeticiones con una pausa entre series de 2 min, el peso se aumentó gradualmente en kg; iii) seguido de una repetición a velocidad controlada con una pausa de 3 a 5 min hasta llegar a 1RM.

### Intervención

En la primera sesión los estudiantes fueron entrevistados e informados sobre los alcances de la investigación, posteriormente, en la misma sesión, se obtuvo la composición corporal. La segunda sesión consistió en la evaluación de 1RM para el press de banca plano y sentadilla paralela (45°). Después de 48 horas, en la tercera sesión, se midió 1RM para el press militar y peso muerto (procedimiento que se aplicó pre y post intervención). Luego de las evaluaciones iniciales, los estudiantes participaron en una intervención de entrenamiento muscular que duró ocho semanas (16 sesiones) con una progresión de la carga que aumentó cada dos semanas, comenzando con el 70% de 1RM por ejercicio y terminó con el 85% de 1RM inicial. El volumen fue de cuatro series y diez repeticiones por serie, con 120 segundos de pausa entre cada serie, volumen y densidad que se mantuvo constante durante toda la intervención para ambos grupos.

Las sesiones de entrenamiento muscular incluyeron los siguientes ejercicios: i) press de banco plano: en posición de cúbito dorsal sobre una camilla de banco plano los participantes realizaron flexo-extensión de codos llevando una barra olímpica hasta el pecho, para posteriormente, ejecutar una extensión de codos de 180°; ii) press militar: en posición de bipedestación los participantes ejecutaron una flexo-extensión de codos con el tronco erguido, utilizando una barra olímpica; iii) sentadilla paralela (45°): en posición de bipedestación los participantes realizaron una flexión de rodillas sobre los 45° con el tronco erguido, pies y rodillas alineadas, para posteriormente, realizar una extensión completa de ro-

dillas; iv) peso muerto: en posición de bipedestación los participantes ejecutaron una flexo-extensión de caderas con una leve flexión de rodillas y tronco erguido, utilizando una barra olímpica. El resumen de la intervención se puede observar en la Figura 2.

### Análisis estadísticos

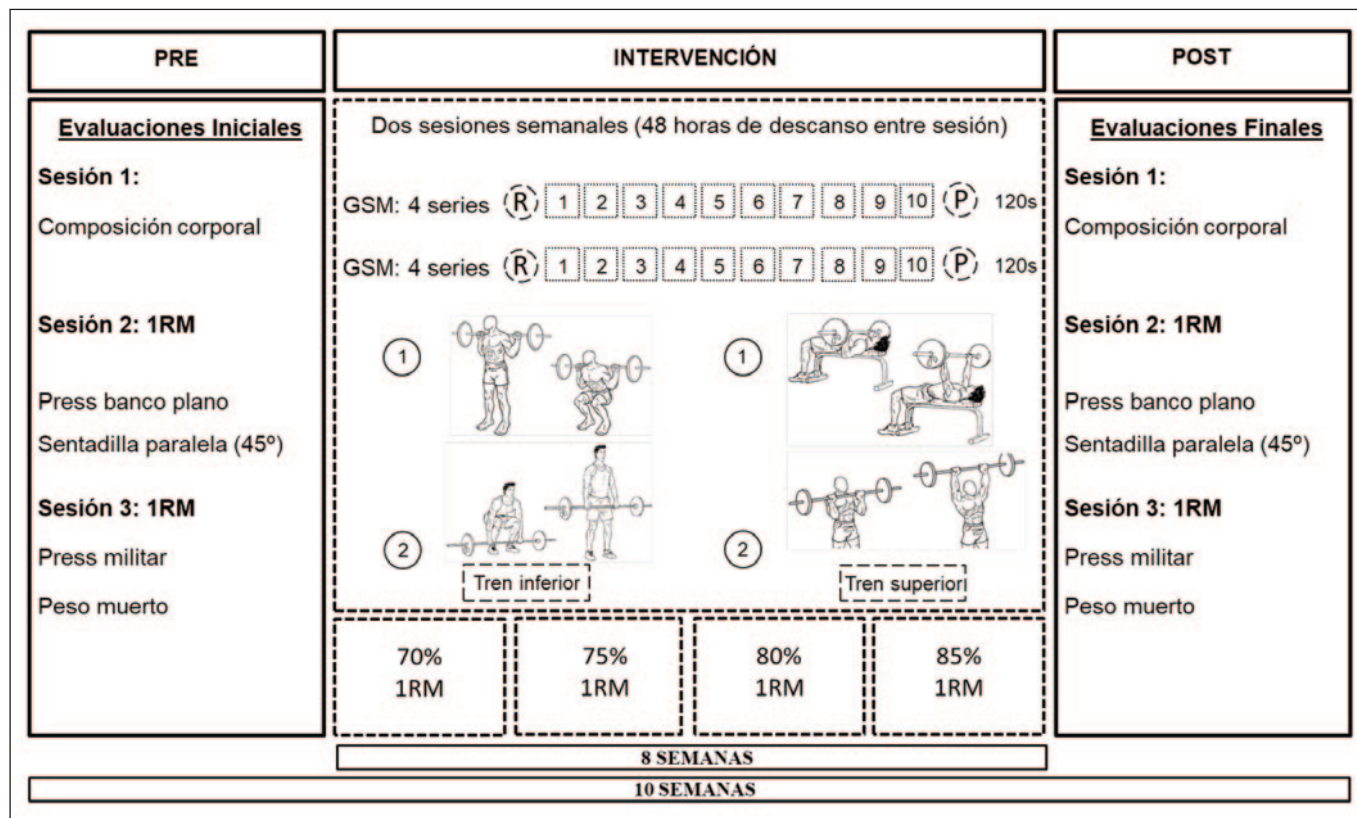
Para el análisis de los datos se utilizó el programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versión 25.0 (IBM, Estados Unidos de América). Las variables fueron sometidas a la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, homogeneidad de la varianza de Levene y a un análisis descriptivo calculando la media aritmética, desviación estándar, además del intervalo de confianza al 95%. Los cambios pre y post intervención se analizaron con la prueba t de Student cuando las variables tenían un comportamiento normal y con la prueba de Wilcoxon cuando no presentaban un comportamiento normal. Además, se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes para la comparación entre los grupos. El tamaño del efecto (TE) se determinó con la *d* de Cohen<sup>11</sup>, considerando un efecto pequeño (0,20 - 0,49), moderado (0,50 - 0,79) o fuerte ( $\geq 0,80$ ), y para todos los casos se estableció un nivel de significancia de  $p < 0,05$ .

### RESULTADOS

En la Tabla 1 se presentan los análisis para la composición corporal y fuerza máxima. Se aprecia una disminución significativa ( $p < 0,05$ ) de la masa adiposa en ambos grupos (GBM y GSM) con un pequeño TE ( $d < 0,30$ ), reflejando una reducción de -4,60% para el GBM (29,31 vs. 27,96) y -4,95% para el GSM (29,04 vs. 27,60). Mientras que la masa muscular, aumentó significativamente sólo en el GSM ( $p = 0,008$ ) con un pequeño TE ( $d = 0,36$ ), reportando un incremento de 4,36% (43,33 vs. 45,22). Las comparaciones entre los grupos no revelaron diferencias significativas en la composición corporal.

La fuerza máxima del tren inferior y superior medida a través de 1RM aumentó significativamente en ambos grupos. Específicamente, el press de banco plano presentó un aumento significativo con un moderado TE para el GBM ( $p < 0,001$ ;  $d = 0,72$ ) mejorando un 26% (44,00 vs. 55,64 kg) y, pequeño TE para el GSM ( $p = 0,004$ ;  $d = 0,29$ ) aumentando 13,46% (54,31 vs. 61,62 kg). Mientras que el press militar presentó un aumento significativo con un pequeño TE para el GBM ( $p = 0,011$ ;  $d = 0,44$ ) mejorando un 17,03% (32,00 vs. 37,45 kg) y, moderado TE para el GSM ( $p < 0,001$ ;  $d = 0,55$ ) aumentando 22,24% (37,00 vs. 45,23 kg). Por su parte, la sentadilla paralela 45° reportó un aumento significativo con un fuerte TE en ambos grupos ( $p < 0,001$ ;  $d > 0,80$ ), mejorando un 45,36% en el GBM (63,73 vs. 92,64 kg) y 48,39% en el GSM (71,69 vs. 106,38 kg). Mientras que el peso muerto, presentó un aumento significativo con un moderado TE para el GBM ( $p = 0,010$ ;  $d = 0,52$ ) mejorando 18,17% (90,55 vs. 107,00 kg) y, pequeño TE para el GSM ( $p = 0,001$ ;

**Figura 2.** Programa del entrenamiento muscular



GBM: Grupo bajo la media del IMC. GSM: Grupo sobre la media del IMC. 1RM: Una repetición máxima

**Tabla 1.** Efectos de la intervención sobre la composición corporal y fuerza máxima de los participantes

		Pre-test	Post-test	valor p	% de cambio	TE (IC 95%)
		Media (DE)	Media (DE)			
Peso Corporal (kg)	GBM (n=11)	63,52 (8,570)	64,35 (8,924)	0,138	-1,30	0,09 (57,76-70,35)
	GSM (n=13)	70,37 (7,736)	70,40 (7,595)	0,904	0,04	0,00 (58,36-75,04)
Masa Adiposa (%)	GBM (n=11)	29,31 (4,879)	27,96 (5,042)	0,050	-4,60	0,27 (24,57-32,58)¶
	GSM (n=13)	29,04 (6,844)	27,60 (6,621)	0,006	-4,95	0,21 (23,6-33,17)¶
Masa Muscular (kg)	GBM (n=11)	42,33 (3,717)	43,16 (3,680)	0,340	1,96	0,22 (39,84-45,63)¶
	GSM (n=13)	43,33 (4,819)	45,22 (5,084)	0,008	4,36	0,38 (40,42-48,29)¶
Press de banco plano (kg)	GBM (n=11)	44,00 (16,260)	55,64 (16,033)	0,000	26,00	0,72 (33,08-66,41)°
	GSM (n=13)	54,31 (23,873)	61,62 (24,998)	0,004	13,46	0,29 (39,88-76,72)¶
Sentadilla paralela (45°) (kg)	GBM (n=11)	63,73 (16,481)	92,64 (26,326)	0,000	45,36	1,31 (52,66-110,32)†
	GSM (n=13)	71,69 (32,146)	106,38 (31,842)	0,000	48,39	1,08 (52,27-125,63)†
Peso muerto (kg)	GBM (n=11)	90,55 (28,211)	107,00 (34,000)	0,010	18,17	0,52 (71,59-129,84)°
	GSM (n=13)	110,23 (38,818)	128,54 (41,643)	0,001	16,61	0,45 (86,77-153,7)¶
Press militar (kg)	GBM (n=11)	32,00 (12,853)	37,45 (11,605)	0,011	17,03	0,44 (23,37-45,25)¶
	GSM (n=13)	37,00 (15,384)	45,23 (14,481)	0,000	22,24	0,55 (27,7-53,98)°

DE: desviación estándar. GBM: grupo bajo la media del IMC. GSM: grupo sobre la media del IMC. TE: tamaño del efecto. IC: intervalo de confianza. ¶= efecto pequeño. °= efecto moderado. †= efecto fuerte.

$d= 0,45$ ) aumentando 16,61% (110,23 vs. 128,54 kg). Las comparaciones entre los grupos no revelaron diferencias significativas en la fuerza máxima.

## DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio fue comparar los efectos de un programa de entrenamiento muscular sobre la composición corporal y fuerza máxima en estudiantes universitarios físicamente activos, según su IMC inicial. El principal resultado indica que independiente al IMC inicial, ambos grupos (GBM y GSM) reflejan una disminución significativa de la masa adiposa y aumentos significativos de 1RM en todas las pruebas de fuerza máxima realizadas. Sin embargo, la masa muscular sólo reportó una mejora significativa en el GSM.

Respecto a la masa adiposa, ambos grupos (GBM y GSM) la redujeron significativamente luego de la intervención. Un estudio previo que intervino con entrenamiento muscular logró una disminución significativa de la masa adiposa luego de ocho semanas, por medio de sesiones que incluían ejercicios enfocados en los grandes grupos musculares del tren superior e inferior<sup>12</sup>. A su vez, una revisión sistemática con meta-análisis señala que el entrenamiento muscular favorece la reducción de grasa a nivel intramuscular<sup>13</sup>. Antecedentes que coinciden con los hallazgos de nuestro estudio.

Por su parte, la masa muscular aumentó en los dos grupos (GBM y GSM), sin embargo, sólo el GSM obtuvo cambios significativos. Estudios previos señalan que para incrementar la masa muscular se deben seguir los principios básicos del entrenamiento, especialmente, lo referente a la magnitud de la carga (duración, volumen, intensidad y densidad), además de considerar la ingesta diaria de proteínas<sup>7,13</sup>. Pese a que los resultados de nuestro estudio reportaron una tendencia de mejora para el GBM, no conseguir cambios significativos en dicho grupo, podría estar relacionado con el volumen y densidad constantes aplicados en la intervención, o bien, con la ingesta proteica, la cual, no controlamos. Otro punto para analizar se refiere al gasto energético. Se ha señalado que 150-250 min de AF semanal produce un gasto energético situado entre 1.200 y 2.000 kcal<sup>14</sup>. Por tanto, la reducción de la masa adiposa, probablemente, esté relacionada con el aumento del gasto energético, ya que no se realizaron intervenciones nutricionales.

Ambos grupos (GBM y GSM) aumentaron significativamente 1RM para las pruebas relacionadas con la fuerza máxima del tren superior e inferior. Antecedentes que se alinean con estudios previos, que sugieren, al menos, ocho semanas de entrenamiento muscular dos o tres veces por semana con sesiones de 60 a 90 min, con un aumento progresivo de la carga cada dos o tres semanas, considerando las características individuales de los participantes<sup>6,15,16</sup>. Además, diversos estudios sugieren que los aumentos de fuerza máxima están favorecidos por la hipertrofia muscular y factores neurona-

les<sup>7,15</sup>, este último factor podría respaldar la mejora del GBM. En dicho contexto, la intervención propuesta en nuestro estudio fortalece la literatura existente respecto a los beneficios que se pueden conseguir en ocho semanas de entrenamiento muscular a nivel de fuerza máxima.

Entre las posibles limitaciones del estudio se encuentran: i) no controlar la alimentación y el sueño, lo que podría influir en los valores de la composición corporal y del rendimiento en la fuerza máxima; ii) no controlar el tiempo de ejecución en tensión concéntrica y excéntrica, lo que podría influir en la ganancia de masa muscular<sup>7</sup>; iii) ausencia de mediciones fisiológicas, que podrían otorgar información más precisa; iv) no valorar la fuerza a través de métodos más objetivos como la fuerza de prensión manual, plataforma de fuerza y/o dinamómetro isocinético, que podrían otorgar mayor consistencia a los resultados. Como principales fortalezas se encuentran: i) la planificación y desarrollo de la intervención que contó con una progresión de la carga adecuada a las características y evaluaciones iniciales de los participantes; ii) contar con un profesional a cargo de supervisar y guiar las sesiones de entrenamiento, que ayudó en la correcta ejecución de los ejercicios y controlar las pausas entre las series; iii) no reportar lesionados.

## CONCLUSIONES

Un programa de entrenamiento muscular de ocho semanas produce una reducción significativa de la masa adiposa y un aumento significativo de la fuerza máxima del tren superior e inferior en estudiantes universitarios físicamente activos, independiente a su IMC inicial. Sin embargo, sólo el GSM consigue un aumento significativo de la masa muscular. En este sentido, incluir programas de entrenamiento muscular en la etapa universitaria puede ser una alternativa favorable para promover hábitos de vida saludables como parte de la formación integral de los futuros profesionales, lo que debe ser complementado con educación alimentaria.

## AGRADECIMIENTOS

A los estudiantes que participaron del estudio y al profesional que supervisó y guió las sesiones de entrenamiento.

## BIBLIOGRAFÍA

- Escandón-Nagel N, Apablaza-Salazar J, Novoa-Seguel M, Osorio-Troncoso B, Barrera-Herrera A. Factores predictores asociados a conductas alimentarias de riesgo en universitarios chilenos. *Nutr Clín Diet Hosp*. 2021; 41(2):45-52. <https://revista.nutricion.org/index.php/ncdh/article/view/96>
- Grasdalsmoen M, Eriksen HR, Lønning KJ, Sivertsen B. Physical exercise and body-mass index in young adults: a national survey of Norwegian university students. *BMC Public Health*. 2019; 19(1):1354. <https://10.1186/s12889-019-7650-z>

3. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med.* 2020; 54(24):1451-1462. <https://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
4. Garber C, Blissmer B, Deschenes M, Franklin B, Lamonte L, Lee IM, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2011; 43(7):1334-59. <https://10.1249/mss.0b013e318213febf>
5. Vargas-Vitoria R, Alfaro Larena J, Rodríguez M, Arellano R, Valdés-Badilla P. Efectos de un programa multicomponente sobre medidas antropométricas, condición física y calidad de vida relacionada con la salud en personas mayores. *Nutr Clín Diet Hosp.* 2021; 41(1):69-75. <https://revista.nutricion.org/index.php/ncdh/article/view/95>
6. Grgic J, Mikulic P, Podnar H, Pedisic Z. Effects of linear and daily undulating periodized resistance training programs on measures of muscle hypertrophy: a systematic review and meta-analysis. *PeerJ.* 2017; 5(e3695). <https://10.7717/peerj.3695>
7. Morton RW, Colenso-Semple L, Phillips SM. Training for strength and hypertrophy: an evidence-based approach. *Curr Opin Physiol.* 2019; 10:90-95. <https://10.1016/j.cophys.2019.04.006>
8. Marfell-Jones M, Stewart A, de Ridder J. International standards for anthropometric assessment. 2012. <https://hdl.handle.net/11072/1510>
9. Ross W, Kerr D. Fraccionamiento de la Masa Corporal: Un Nuevo Método para Utilizar en Nutrición, Clínica y Medicina Deportiva. -G-SE/Editorial Board/Dpto. PubliCE. 1993. <https://g-se.com/fraccionamiento-de-la-masa-corporal-un-nuevo-metodo-para-utilizar-en-nutricion-clinica-y-medicina-deportiva-261-sa-Q57cfb27120415>
10. Grgic J, Lazinica B, Schoenfeld B, Pedisic Z. Test-Retest Reliability of the One-Repetition Maximum (1RM) Strength Assessment: a Systematic Review. *Sports Med Open.* 2020; 6(1):31. <https://10.1186/s40798-020-00260-z>
11. Cohen, J. A power primer. *Psychol Bull.* 1992; 112(1):155-9. <https://10.1037//0033-2909.112.1.155>.
12. Vargas S, Petro JL, Romance R, Bonilla DA, Florido MÁ, Kreider RB, et al. Comparison of changes in lean body mass with a strength- versus muscle endurance-based resistance training program. *Eur J Appl Physiol.* 2019; 119(4):933-940. <https://10.1007/s00421-019-04082-0>
13. Benito PJ, Cupeiro R, Ramos-Campo DJ, Alcaraz PE, Rubio-Arias JÁ. A Systematic Review with Meta-Analysis of the Effect of Resistance Training on Whole-Body Muscle Growth in Healthy Adult Males. *Int J Environ Res Public Health.* 2020; 17(4): 1285. <https://doi.org/10.3390/ijerph17041285>
14. Donnelly J, Blair S, Jakicic J, Manore M, Rankin J, Smith B. American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2009; 41(2): 459-71. <https://10.1519/14403.1>
15. Grgic J, Schoenfeld BJ, Skrepnik M, Davies TB, Mikulic P. Effects of Rest Interval Duration in Resistance Training on Measures of Muscular Strength: A Systematic Review. *Sports Med.* 2018; 48:137-151. <https://10.1007/s40279-017-0788-x>
16. Schoenfeld BJ, Pope ZK, Benik FM, Hester GM, Sellers J, Nooner JL, y Cols. Longer interset rest periods enhance muscle strength and hypertrophy in resistance-trained men. *J Strength Cond Res.* 2016; 30(7):1805-1812. <https://10.1519/JSC.0000000000001272>



## 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