

# nutrición clínica

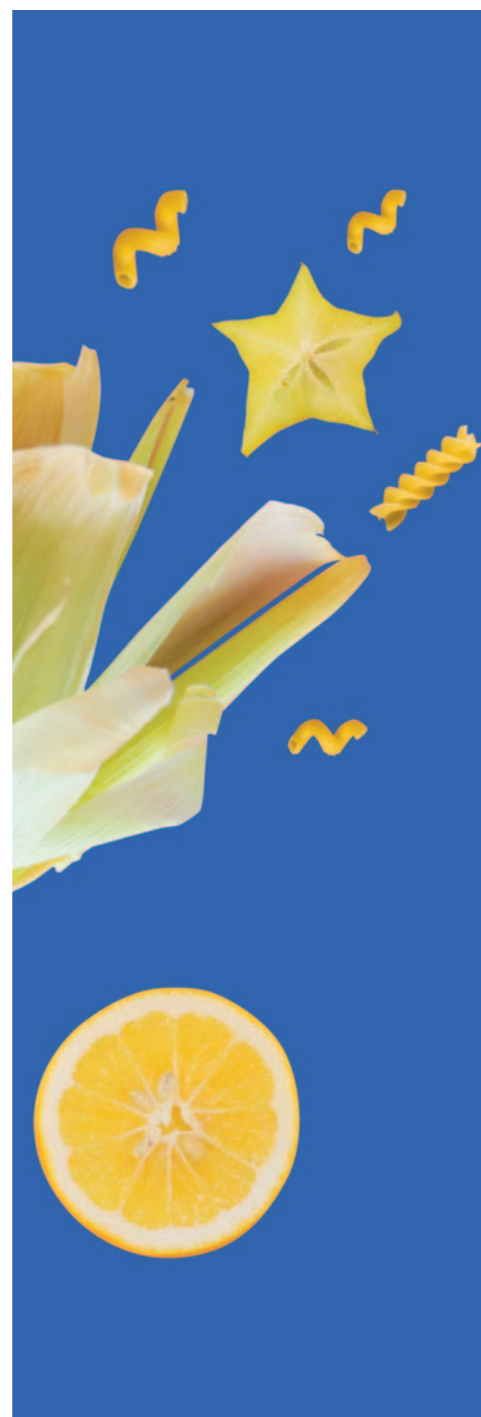
## y

# Dietética Hospitalaria



### Nutr Clín Diet Hosp. 2020; 40(4)

- Consumo de energía, macronutrientes e antioxidantes de pacientes com câncer em tratamento clínico: um estudo transversal
- Densidad mineral ósea en escolares colombianos entre 8 y 16 años
- Predicción de la salud ósea por medio ecuaciones de regresión en niños y adolescentes que viven a moderada altitud
- Consumo de energía y nutrientes, pobreza y área de residencia de la población adulta de Perú
- Masa libre de grasa a partir de variables antropométricas en jugadores de voleibol masculino
- Nutritional literacy status and its related factors in students of Yasuj University of Medical Sciences
- Food insecurity in homes of mothers of premature newborns with anthropometric alterations at birth
- Força muscular em crianças e adolescentes hospitalizados com cardiopatia congênita
- Associações do risco nutricional com tempo de internamento e complicações hospitalares: estudo em pacientes de ginecologia do NE do Brasil
- Oficinas culinárias aumentam a ingestão de fibras e melhoram o estado emocional e a qualidade de vida de pacientes diabéticos?
- Edad de menopausia, condición nutricional y componentes del síndrome metabólico en mujeres españolas
- Doble carga de malnutrición, composición y proporción corporal en escolares del periurbano de Guaymallén, Mendoza
- Trastorno por Atracón: una mirada integral a los factores psicosociales implicados en su desarrollo
- Evaluación de los comedores escolares de Barcelona





# suprema



— En Cada Vaso —

**25%\***  
PROTEÍNA

**50%\*\***  
CALCIO

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

De la cantidad diaria recomendada

NUTRICIÓN EXTRA PARA AYUDAR A  
MANTENER TU MASA ÓSEA Y MUSCULAR

DESNATADA Y SIN LACTOSA

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



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

---

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

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

Edición en internet: ISSN: 1989-208X

Depósito Legal: M-25.025 - 1981

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

MAQUETACIÓN: Almira Brea, S.L. - Madrid

© Copyright 2012. Fundación Alimentación Saludable

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

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

### EDICIÓN

Fundación Alimentación Saludable. Madrid

### REMISIÓN DE ORIGINALES

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

### DIRECCIÓN POSTAL

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

### ESPECIALIDAD

Alimentación, Nutrición y Dietética. Áreas declaradas de interés:

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

### PERIODICIDAD

4 números al año

### TÍTULO ABREVIADO

Nutr Clín Diet Hosp.

### INTERNET

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



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

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



**DONA**

**ASOCIATE**

## **DIRECCIÓN**

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

## **REDACTOR - JEFE**

Prof. Dr. Antonio Villarino Marín

## **COMITÉ DE REDACCIÓN**

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

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

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

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

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

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

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

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

## **SECRETARÍA DE REDACCIÓN**

Andrea Calderón García

## **DIRECTORES HONORÍFICOS**

Dr. José María Ordovás Muñoz

Dra. Ana Sastre Gallego

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

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

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

Dra. Monique Romon  
*Sociedad Francesa de Nutrición*

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

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

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

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

# SUMARIO

- **Consumo de energía, macronutrientes e antioxidantes de pacientes com câncer em tratamento clínico: um estudo transversal**  
**Energy, macronutrient and antioxidant consumption of cancer patients in clinical treatment: a cross-sectional study**  
Maria Luiza FIDELIS SILVA, Patrícia Cristina de Oliveira LOPES FREITAS, Sheilla de Oliveira FARIA, Maria Claudia BERNARDES SPEXOTO..... **10**
- **Densidad mineral osea en escolares colombianos entre 8 y 16 años**  
**Bone mineral density in colombian schools between 8 and 16 years old**  
José Armando VIDARTE CLAROS, Consuelo VÉLEZ ÁLVAREZ, Alejandro ARANGO ARENAS, José Hernán PARRA SÁNCHEZ..... **20**
- **Predicción de la salud ósea por medio ecuaciones de regresión en niños y adolescentes que viven a moderada altitud**  
**Prediction of bone health by regression equations in children and adolescents living at moderate altitude**  
Jose SULLA TORRES, Camilo URRRA ALBORNOZ, Fernando ALVEAR VASQUEZ, Marco COSSIO BOLAÑOS, Rossana GÓMEZ CAMPOS..... **30**
- **Consumo de energía y nutrientes, pobreza y área de residencia de la población adulta de Perú**  
**Energy and nutrients intake, poverty and residence location of adult population in Peru**  
Haydeé CÁRDENAS-QUINTANA, Luis ROLDAN-ARBIETO..... **39**
- **Masa libre de grasa a partir de variables antropométricas en jugadores de voleibol masculino**  
**Fat-free mass from anthropometric variables in men's volleyball players**  
Rodrigo VARGAS VITORIA, Germano MUNIZ DA SILVA YURI, Marco COSSIO BOLAÑOS, Miguel ARRUDA, José SULLA TORRES, Patricio GATICA MENDIOLA, Wilbert COSSIO BOLAÑOS, Camilo URRRA ALBORNOZ, Rossana GOMEZ CAMPOS ..... **48**

# SUMARIO

- **Nutritional literacy status and its related factors in students of Yasuj University of Medical Sciences**  
Tooba BAHRAMFARD, Sayed OMID SALEHI, Mehdi AKBARTABAR TOORI,  
Azizollah POURMAHMOUDI, Mohammadreza JOWSHAN, Soraya PARVIN, Zohreh KHOSRAVANI,  
Janmohamad MALEKZADEH ..... **55**
- **Food insecurity in homes of mothers of premature newborns with anthropometric alterations at birth**  
Rebeca MONROY TORRES, Angela Marcela CASTILLO CHÁVEZ, Guadalupe VIDALEZ OCÁDIZ,  
Jaime NAVES SÁNCHEZ ..... **63**
- **Força muscular em crianças e adolescentes hospitalizados com cardiopatia congênita**  
**Muscle strength in children and adolescents hospitalized with congenital heart disease**  
Camila de Souza RÊGO, Cláudia Porto Sabino PINHO ..... **69**
- **Associações do risco nutricional com tempo de internamento e complicações hospitalares: estudo em pacientes de ginecologia do NE do Brasil**  
**Nutritional risk among gynecology patients**  
Rita de Cássia SANTOS DE OLIVEIRA, Bruna Lúcia MENDONÇA SOARES, Regiane MAIO,  
Andresa Mayara da Silva SANTOS, Maria Goretti Pessoa de Araújo BURGOS ..... **76**
- **Oficinas culinárias aumentam a ingestão de fibras e melhoram o estado emocional e a qualidade de vida de pacientes diabéticos?**  
**Do cooking workshops increase fiber intake and improve the emotional state and quality of life of diabetic patients?**  
Géssica APARECIDA LOPES, Nathalia SERNIZON GUIMARÃES, Vanessa FORTES DA SILVA SANTOS,  
Flávia GARCIA CARVALHO, Anelise ANDRADE DE SOUZA, Sidney Augusto VIEIRA-FILHO,  
Nancy SCARDUA BINDA, Rachel BASQUES CALIGIORNE, Sônia MARIA DE FIGUEIREDO ..... **83**



# SUMARIO

- **Edad de menopausia, condición nutricional y componentes del síndrome metabólico en mujeres españolas**  
**Menopausal age, nutritional status and components of the metabolic syndrome in Spanish women**  
Enrique ESTEPA GALINDO, Consuelo PRADO MARTÍNEZ, Margarita CARMENATE MORENO, Paula ACEVEDO CANTERO, Carmen GARCÍA GARCÍA, María Dolores MARRODÁN SERRANO ..... **91**
- **Doble carga de malnutrición, composición y proporción corporal en escolares del periurbano de Guaymallén, Mendoza**  
**Double burden of malnutrition, body composition and proportion in schoolchildren in the peri-urban of Guaymallén, Mendoza**  
Mariela GARRAZA, E E OYHENART ..... **99**
- **Trastorno por Atracción: una mirada integral a los factores psicosociales implicados en su desarrollo**  
**Binge Eating Disorder: a comprehensive look at the psychosocial factors involved in its development**  
Neli ESCANDÓN-NAGEL, Génesis GARRIDO-RUBILAR ..... **108**
- **Evaluación de los comedores escolares de Barcelona**  
**Evaluation of Barcelona school meals**  
Pilar RAMOS, Jessica NORTIA, Marta ORTIZ, Olga JUÁREZ, Albert ANTÓN, Maria MANERA, Ana FERNÁNDEZ ..... **116**
- **Normas de publicación** ..... **125**

# Consumo de energia, macronutrientes e antioxidantes de pacientes com câncer em tratamento clínico: um estudo transversal

## Energy, macronutrient and antioxidant consumption of cancer patients in clinical treatment: a cross-sectional study

Maria Luiza FIDELIS SILVA<sup>1</sup>, Patrícia Cristina de Oliveira LOPES FREITAS<sup>1</sup>, Sheilla de Oliveira FARIA<sup>2</sup>, Maria Claudia BERNARDES SPEXOTO<sup>1</sup>

1 Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD.

2 Departamento de Medicina Preventiva, Universidade de São Paulo – USP.

Recibido: 15/septiembre/2020. Aceptado: 11/octubre/2020.

### RESUMO

**Introdução:** Entre os tratamentos propostos para o câncer, a quimioterapia é o mais comum. Devido aos sintomas e a toxicidade desencadeados pela quimioterapia, os pacientes podem apresentar redução da ingestão de alimentos, o que pode exacerbar ou reduzir ainda mais a capacidade de resposta do sistema imunológico ao tratamento e ainda desnutrição calórico proteica.

**Objetivo:** Avaliar o consumo de energia, macronutrientes e antioxidantes de pacientes com câncer em tratamento clínico e compará-lo com as recomendações nutricionais.

**Métodos:** Estudo transversal com delineamento amostral não probabilístico. O questionário de frequência alimentar foi utilizado para avaliar o consumo semanal de alimentos. Estimou-se o consumo de energia, macronutrientes e micronutrientes antioxidantes e a ingestão foi comparada com a necessidade nutricional, utilizando intervalo de confiança de 95%. Para o cálculo da quantidade consumida de cada alimento utilizou-se a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Para os testes estatísticos adotou-se nível de significância de 5%.

**Resultados:** Participaram deste estudo 135 pacientes oncológicos (64,4% eram mulheres). O diagnóstico de câncer

de mama foi o mais prevalente (29,6%) e 45,5% apresentaram excesso de peso. O consumo de energia e macronutrientes, em ambos os sexos, não atingiu o recomendado, assim como dos antioxidantes vitamina E e selênio. O consumo de zinco também se apresentou abaixo do recomendado para os homens. Frutas frescas (78,5%), vegetais (76,3%) e o arroz (76,3%) foram os alimentos consumidos diariamente pela maioria dos pacientes.

**Discussão:** O consumo inadequado de zinco, selênio, vitamina E, macronutrientes e calorias encontrado, pode indicar a necessidade reforçar as atividades de educação alimentar e nutricional nesta população, visto a importância do equilíbrio energético e demais nutrientes para a manutenção e/ou recuperação do estado nutricional.

**Conclusão:** A ingestão dietética dos pacientes com câncer avaliados não atingiu os níveis recomendados de energia, macronutrientes e alguns micronutrientes antioxidantes. O consumo inadequado gera preocupações, pois são componentes importantes para auxiliar no tratamento e na recuperação dos pacientes.

### PALAVRAS-CHAVE

Ingestão Alimentar. Antioxidantes. Neoplasias.

### ABSTRACT

**Introduction:** Among the proposed treatments for cancer, chemotherapy is the most common. Due to the symptoms and toxicity triggered by chemotherapy, patients may experi-

**Correspondencia:**  
Maria Claudia Bernardes Spexoto  
mariaspexoto@ufgd.edu.br

ence reduced food intake, which may exacerbate or further reduce the immune system's ability to respond to treatment and protein calorie malnutrition.

**Objective:** To evaluate the consumption of energy, macronutrients and antioxidants of patients with cancer in clinical treatment and compare it with the nutritional recommendations.

**Methods:** Cross-sectional study with non-probabilistic sample design. The food frequency questionnaire was used to evaluate weekly food consumption. The consumption of energy, macronutrients and antioxidant micronutrients was estimated and the intake was compared with the nutritional need, using a 95% confidence interval. The Brazilian Table of Food Composition was used to calculate the amount consumed of each food. For the statistical tests, a 5% significance level was adopted.

**Results:** In this study, 135 cancer patients participated (64.4% were women). The diagnosis of breast cancer was the most prevalent (29.6%) and 45.5% were overweight. The consumption of energy and macronutrients, in both sexes, did not reach the recommended level, as well as the antioxidants vitamin E and selenium. Zinc consumption was also below that recommended for men. Fresh fruits (78.5%), vegetables (76.3%) and rice (76.3%) were the foods consumed daily by most patients.

**Discussion:** The inadequate consumption of zinc, selenium, vitamin E, macronutrients and calories found, may indicate the need to reinforce the activities of food and nutrition education in this population, given the importance of energy balance and other nutrients for the maintenance and/or recovery of nutritional status.

**Conclusion:** The dietary intake of evaluated cancer patients did not reach the recommended levels of energy, macronutrients and some antioxidant micronutrients. Inadequate intake is a cause for concern, as it is an important component to assist in treatment and recovery of patients.

## KEYWORDS

Food Intake. Antioxidants. Neoplasms.

## ABREVIATURAS

OMS: Organização Mundial da Saúde.

ERO: Espécies Reativas de Oxigênio.

DNA: Ácido Desoxirribonucleico.

RNA: Ácido Ribonucleico.

TCLÉ: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

CAAE: Certificado de Apresentação para Apreciação Ética.

IMC: Índice de Massa Corporal.

ABEP: Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa.

QFA: Questionário de Frequência Alimentar.

TBCA: Tabela Brasileira de Composição de Alimentos.

DRI's: Dietary Reference Intakes.

AMDR: Acceptable Macronutrient Distribution Ranges.

IOM: Institute of Medicine.

RDA: Recommended Dietary Allowance.

SIN: Sintomas de Impacto Nutricional.

VIGITEL: Vigilância de Fatores de risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico.

## INTRODUÇÃO

De acordo com as estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS), em todo o mundo, 75 milhões de pessoas são diagnosticadas anualmente com algum tipo de câncer, em 2030 o câncer atingirá 27 milhões de casos, ocasionando 17 milhões de óbitos<sup>1</sup>. No Brasil, a estimativa de casos novos de câncer, para cada ano do triênio 2020-2022, indica que ocorrerão 625 mil casos. Para o estado de Mato Grosso do Sul (MS), as estimativas do número de casos novos para o ano de 2020 apontam 9.920 casos, englobando todas as neoplasias. Para a capital do estado, Campo Grande, as estimativas são de 3.000 casos novos<sup>2</sup>.

Entre os tratamentos propostos para o câncer, a quimioterapia é o mais comum, por ser um tratamento sistêmico pode gerar toxicidade em vários tecidos e/ou órgãos<sup>3,4</sup>.

Os quimioterápicos utilizados no tratamento causam efeitos colaterais, como náuseas, vômitos, desequilíbrio hidroeletrólítico, constipação, anorexia, diarreia, mucosite, dor abdominal, aversão alimentar, xerostomia e disgeusia, que estão diretamente associados à redução da ingestão e absorção de alimentos<sup>5,6</sup>. Pacientes em tratamento quimioterápico podem apresentar ingestão alimentar reduzida em alguns momentos, o que pode exacerbar ou reduzir ainda mais a capacidade de resposta do sistema imunológico ao tratamento e ainda desnutrição calórico proteica<sup>7-9</sup>.

Segundo Sies<sup>10</sup>, a toxicidade da quimioterapia culmina no aumento de espécies reativas de oxigênio (ERO), que geram o estresse oxidativo, podendo causar danos ao ácido desoxirribonucleico (DNA), ácido ribonucleico (RNA), lipídeos e proteínas. Para combater essas espécies, os antioxidantes, ingeridos através dos micronutrientes dos alimentos, são de suma importância para o sistema de defesa e a manutenção da homeostasia oxidativa. Estão relacionados à diminuição de danos ao DNA, indução de apoptose e diferenciação celular, modulação da angiogênese, resposta imunológica e ativação da expressão de genes supressores tumorais, podendo ajudar tanto na prevenção quanto no tratamento do câncer<sup>11</sup>. Os an-

tioxidantes podem ser produzidos pelas próprias células ou obtidos através da dieta como as vitaminas A, C e E, e alguns minerais como selênio e zinco<sup>12,13</sup>.

Apesar da importância do balanço energético durante o tratamento e do consumo adequado de micronutrientes antioxidantes, poucos estudos no Brasil exploraram esta questão, especialmente fora do eixo Sul-Sudeste. Assim, este estudo tem como objetivo avaliar o consumo alimentar de energia, macronutrientes e micronutrientes antioxidantes de pacientes com câncer em tratamento clínico (quimioterapia e outros) e compará-lo com as recomendações nutricionais.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal com delineamento amostral não probabilístico.

Foram incluídos pacientes com idade igual ou superior a 20 anos, de ambos os sexos, com diagnóstico de câncer em tratamento clínico (quimioterápico e outros) na Oncoclínica especializada em tratamento oncológico localizada no município de Dourados no Estado do Mato Grosso do Sul. Foram excluídos deste estudo pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos de médio e grande portes, com déficit cognitivo ou disfunções psiquiátricas graves que impossibilitassem o preenchimento dos instrumentos da pesquisa e/ou antropometria, gestantes/puérperas/lactantes e população indígena.

Para caracterização da população foram utilizadas variáveis sociodemográficas e clínicas. As variáveis sociodemográficas, obtidas por meio de entrevista, foram: idade (em anos), estado civil, atividade laboral e nível econômico classificado de acordo com o Critério de Classificação Econômica Brasil – Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP) (2019)<sup>14</sup>. As variáveis clínicas, obtidas por meio de consulta ao prontuário do paciente, foram: sítio do tumor (de acordo com a Classificação Internacional de Doenças), estágio da doença (avançado e não avançado), estadiamento clínico (I, II, III e IV), tratamento, metástase e índice de massa corporal (IMC, kg/m<sup>2</sup>) avaliado no momento da entrevista, sendo os adultos classificados de acordo com a Organização Mundial da Saúde<sup>15</sup> e os idosos segundo Lipschitz<sup>16</sup>. Para o cálculo do IMC, foram mensurados o peso atual (kg) e estatura (cm), com balança eletrônica. As medidas antropométricas foram obtidas utilizando procedimentos padronizados de Lohman<sup>17</sup>.

Para avaliar o consumo alimentar dos pacientes durante o período do tratamento foi utilizado o questionário de frequência alimentar (QFA) proposto por Matarazzo et al.<sup>18</sup>, para pacientes com câncer. O QFA é um instrumento que se refere à frequência de consumo semanal de alimentos e bebidas.

Para o cálculo da quantidade consumida de cada alimento utilizou-se a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA)<sup>19</sup>, em sua versão 7.0, da Universidade de São Paulo (USP).

Para avaliação das necessidades nutricionais de energia total (kcal/dia) e proteína (g/dia) foi utilizado como referência a Diretriz BRASPEN de terapia nutricional no paciente com câncer<sup>20</sup>. Adotou-se neste estudo recomendações mínimas a serem atingidas por esta população, sendo 25 kcal/kg de peso atual, e 1,2 g/kg de peso atual para proteína.

As necessidades nutricionais para os macronutrientes carboidratos e lipídios foram estimadas conforme a *Acceptable Macronutrient Distribution Ranges* - AMDR das DRI's<sup>21</sup>. A ingestão dos micronutrientes de interesse foi confrontada com as recomendações nutricionais do *Institute of Medicine* – USA<sup>22,23</sup>. O Quadro 1 a seguir, apresenta as recomendações propostas para homens e mulheres de acordo com cada micronutriente.

A normalidade das variáveis foi testada utilizando o teste de *Kolmogorov-Smirnov*. A estatística descritiva foi composta de média, desvio-padrão, mínimo e máximo para as contínuas, e percentuais para as categóricas. Para comparar as médias de consumo de energia, macronutrientes e antioxidantes dos pacientes com a necessidade nutricional foi utilizado o teste t *Student*, considerando o intervalo de confiança de 95%. Adotou-se nível de significância de 5%. A análise estatística foi realizada com apoio do programa IBM SPSS Statistics (v.22, SPSS An IMB Company, Chicago, IL).

Os participantes concordaram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa para seres humanos da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) sob certificado de apresentação para apreciação ética (CAAE) de número 73621317.7.0000.5160.

## RESULTADOS

Participaram deste estudo 135 pacientes oncológicos em tratamento clínico, com média de idade de 59,2 anos

**Quadro 1.** Recomendações de micronutrientes segundo sexo.

	Vitamina A (mcg)	Vitamina C (mg)	Vitamina E (mg)	Selênio(mcg)	Zinco (mg)
Homem	900	90	15	55	11
Mulher	700	75	15	55	8

mcg: micrograma; mg: miligrama.

(DP=14,5), dos quais 64,4% eram mulheres. O IMC médio dos pacientes foi de 26,2 kg/m<sup>2</sup> (DP=4,8), 45,5% dos pacientes apresentaram excesso de peso e 9,7% baixo peso. Na Tabela 1 estão apresentadas as características clínicas e sociodemográficas dos participantes. Houve prevalência de indivíduos idosos (51,1%), casados (71,1%), ausência de atividade laboral (54,1%) e pertencentes à classe econômica B

(54,8%). Em relação às características clínicas, foram predominantes o diagnóstico de câncer de mama feminino (29,6%), estadiamento IV (35,1%), em tratamento quimioterápico (83,7%) e ausência de metástase (56,3%).

Na Tabela 2, encontra-se a frequência de consumo semanal média dos alimentos, referidos pelos pacientes. Nota-se

**Tabela 1.** Caracterização sociodemográfica e clínica dos pacientes com câncer.

Característica Sociodemográfica	n	%	Característica Clínica	n	%
<b>Classificação etária</b>			<b>Sítio do tumor primário</b>		
Adulto	66	48,9	TGI alto	3	2,2
Idoso	69	51,1	TGI baixo	19	14,1
<b>Sexo</b>			Sistema respiratório	11	8,1
Masculino	48	35,6	Pele	3	2,2
Feminino	87	64,4	Mama	40	29,6
<b>Estado civil</b>			Sistema genital feminino	11	8,1
Solteiro(a)	10	7,4	Sistema genital masculino	12	8,9
Casado(a)	96	71,1	Sistema urinário	3	2,2
Viúvo(a)	17	12,6	Sistema endócrino	9	6,7
Desquitado(a)/Divorciado(a)	12	8,9	Outras localizações	24	17,8
<b>Exercício de atividade laboral</b>			<b>Estágio do tumor</b>		
Ausente	73	54,1	Não avançado	38	33,3
Presente	62	45,9	Avançado	76	66,7
<b>Classe econômica</b>			<b>Estadiamento clínico</b>		
A	24	17,8	I	18	15,8
B	74	54,8	II	20	17,5
C	35	25,9	III	36	31,6
D e E	2	1,5	IV	40	35,1
			<b>Tratamento</b>		
			Quimioterapia	113	83,7
			Outros	22	16,3
			<b>Presença de metástase</b>		
			Não	76	56,3
			Sim	59	43,7

TGI: trato gastrointestinal.

**Tabela 2.** Consumo semanal médio durante o tratamento da lista de alimentos do Questionário de Frequência Alimentar (QFA) respondido pelos pacientes com câncer.

Questão	Consumo alimentar (vezes/semana)	Mínimo	Máximo
	Média ± desvio padrão		
Q1 (leite)	3,3 ± 3,2	0	7
Q2 (iogurte/danone)	1,6 ± 2,1	0	7
Q3 (manteiga/margarina)	3,0 ± 3,0	0	7
Q4 (pão)	4,8 ± 2,7	0	7
Q5 (arroz)	5,9 ± 2,2	0	7
Q6 (macarrão)	1,4 ± 1,4	0	7
Q7 (pratos à base de milho)	1,4 ± 1,5	0	7
Q8 (mandioca/aipim)	1,9 ± 1,8	0	7
Q9 (farinha de mandioca)	1,0 ± 1,8	0	7
Q10 (carne de boi)	4,0 ± 2,5	0	7
Q11 (carne de porco)	0,9 ± 1,0	0	6
Q12 (galinha/frango)	2,3 ± 1,6	0	7
Q13 (outras carnes/carneiro)	0,2 ± 0,5	0	4
Q14 (peixe)	1,1 ± 0,9	0	5
Q15 (presunto/salame/salsicha)	0,8 ± 1,5	0	7
Q16 (ovo)	3,3 ± 2,4	0	7
Q17 (queijo)	3,5 ± 2,8	0	7
Q18 (batata)	2,6 ± 1,9	0	7
Q19 (vegetais crus e salada)	5,4 ± 2,5	0	7
Q20 (brócolis/repolho/couve de bruxelas)	2,6 ± 2,2	0	7
Q21 (cenoura)	3,4 ± 2,5	0	7
Q22 (tomate)	4,4 ± 2,4	0	7
Q23 (grãos: feijão/lentilha/ervilha)	5,2 ± 2,6	0	7
Q24 (vegetais)	6,0 ± 2,0	0	7
Q25 (suco de frutas)	3,9 ± 2,9	0	7
Q26 (maçã/pera)	3,1 ± 2,5	0	7
Q27 (frutas cítricas)	3,8 ± 2,8	0	7
Q28 (banana)	5,0 ± 2,3	0	7
Q29 (frutas frescas)	6,1 ± 1,9	0	7
Q30 (bolo/doces)	2,6 ± 2,5	0	7
Q31 (refrigerantes)	0,5 ± 1,2	0	7
Q32 (leite de soja)	0,2 ± 1,1	0	7

Q: questão/item.

que os mesmos apresentaram menor frequência de consumo semanal para os alimentos leite de soja ( $0,2 \pm 1,1$ ), outras carnes/carneiro ( $0,2 \pm 0,5$ ) e refrigerantes ( $0,5 \pm 1,2$ ). Em contrapartida, os pacientes apresentaram maior frequência de consumo semanal de frutas frescas ( $6,1 \pm 1,9$ ), vegetais ( $6,0 \pm 2,0$ ) e arroz ( $5,9 \pm 2,2$ ).

Com relação a frequência consumida dos alimentos, observou-se que a maioria dos pacientes não consumiu alimentos embutidos como presunto/salame/salsicha (57,8%), refrigerantes (66,7%), outras carnes como a de carneiro (72,6%) e o leite de soja (92,6%). Frutas frescas (78,5%), vegetais (76,3%) e arroz (76,3%) foram os alimentos consumidos diariamente pela maioria dos pacientes (Tabela 3).

A Tabela 4 apresenta o consumo dietético de energia, macronutrientes e antioxidantes dos participantes. Nota-se que o consumo de energia e macronutrientes, em ambos os sexos, não atingiu o recomendado, assim como os antioxidantes vitamina E e selênio. O consumo de zinco também se apresentou abaixo do recomendado para os homens. O consumo das vitaminas A e C apresentou-se adequado entre os participantes. Cabe ressaltar que, mesmo superiores à ingestão dietética recomendada (*Recommended Dietary Allowance* - RDA), os valores não ultrapassaram o limite superior tolerável de ingestão para a categorias.

## DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo sugerem que pacientes com câncer em tratamento clínico, especialmente quimioterapia, apresentam consumo de energia e macronutrientes aquém às recomendações propostas na área de Nutrição em Oncologia, o que pode ser considerado uma preocupação para os profissionais médicos, nutricionistas e toda equipe multiprofissional atuantes no tratamento do câncer.

A diretriz da BRASPEN de terapia nutricional no paciente com câncer recomenda a ingestão energética variando de 25 a 30 kcal/kg/dia para pacientes em tratamento clínico (quimioterapia e outros)<sup>20</sup>. A quantidade de energia ingerida por esses pacientes pode variar de acordo com o tipo de tumor e o tratamento proposto<sup>24</sup>. A ingestão média de energia dos pacientes avaliados nesse estudo de ambos os sexos foi de aproximadamente 1243,21 kcal/dia, variando em média de 20 kcal/kg/dia, dado diferente ao encontrado em um estudo desenvolvido por Sanchez et al.<sup>25</sup>, em pacientes com câncer, que encontrou ingestão média de 1479,4 kcal/dia (23 kcal/kg/dia). Mesmo que o consumo energético tenha sido maior nesse estudo, ainda encontra-se abaixo das recomendações mínimas para esta população.

Em relação ao consumo dos macronutrientes, os resultados encontrados neste estudo foram semelhantes ao estudo desenvolvido por Campos et al.<sup>24</sup>, que também encontrou que a ingestão dos mesmos foi inferior as recomendações para pacientes oncológicos. Este achado pode ter ocorrido

devido aos efeitos colaterais da quimioterapia, como por exemplo náuseas, vômitos, diarreia e inapetência. Tal fato gera uma grande preocupação, pois os indivíduos acometidos pelo câncer precisam de um aporte calórico suficiente para atender as demandas energéticas que a doença e o tratamento exigem<sup>6,20</sup>.

Dentre os antioxidantes avaliados, apenas o consumo das vitaminas A e C foi adequado entre os pacientes. Isso pode ter ocorrido pois essas vitaminas encontram-se abundantes em frutas e hortaliças, que foram os alimentos consumidos com maior frequência pelos pacientes. Os demais micronutrientes avaliados foram inferiores às recomendações da DRI's. De acordo com um estudo realizado por Cacau et al.<sup>26</sup>, que avaliou o consumo de micronutrientes e achados mamográficos, o consumo de vitamina E entre os pacientes foi baixo e não atingiu o recomendado, dado semelhante ao encontrado no presente estudo. Com relação ao consumo de zinco e selênio, o mesmo estudo<sup>26</sup>, obteve um consumo adequado dos mesmos, diferentemente dos encontrados neste estudo, onde o consumo esteve aquém as recomendações.

A ingestão inadequada desses antioxidantes pode ter repercussão no sistema de defesa e no aumento da toxicidade, podendo afetar o tratamento e, conseqüentemente, a recuperação desses pacientes<sup>11</sup>. Apesar do grande debate da década sobre não consumir antioxidantes durante a quimioterapia<sup>27</sup>, o INCA e outras entidades suportam que não deve-se suplementar antioxidantes, mas sim manter um consumo regular de alimentos fonte. Para tanto, é importante manter uma alimentação variada e ingestão regular de alimentos ricos em antioxidantes.

Grande parte dos pacientes neste estudo apresentou excesso de peso. A prevalência de mulheres com diagnóstico de câncer de mama em nossa amostra pode explicar este achado. Geralmente o tratamento quimioterápico desencadeia inúmeros efeitos colaterais e/ou sintomas de impacto nutricional (SIN)<sup>5</sup>, que podem impactar na redução da ingestão alimentar e, conseqüentemente, na perda de peso. Entretanto, há evidência do ganho de peso progressivo durante o tratamento antineoplásico com quimioterápicos, principalmente entre mulheres com câncer de mama, devido ao tratamento e aos comportamentos sedentários, fadiga, indisposição e fatores hormonais<sup>28</sup>. Ainda, o excesso de peso encontrado corrobora com o cenário atual da população brasileira que, de acordo com dados da vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico (VIGITEL), apresenta frequência de excesso de peso em 53,9% das mulheres e de obesidade em 21%<sup>29</sup>.

No presente estudo foi encontrada boa frequência do consumo de frutas e hortaliças e pouca frequência de alimentos embutidos e refrigerantes, que conceitualmente são denominados ultraprocessados<sup>30</sup> e não são recomendados para a prevenção e/ou tratamento do câncer para a maioria dos pa-

**Tabela 3.** Distribuição dos pacientes com câncer segundo as categorias da frequência consumida dos alimentos do Questionário de Frequência Alimentar (QFA).

Alimentos	Não consome		Consome menos de 1x/semana		1 a 3x /semana		4 a 6x /semana		Todos os dias	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Q1 (leite)	45	33,3	10	7,4	21	15,6	6	4,5	53	39,3
Q2 (iogurte/danone)	48	35,6	24	17,8	49	36,3	3	2,2	11	8,1
Q3 (manteiga/margarina)	40	29,6	14	10,4	31	22,9	8	5,9	42	31,1
Q4 (pão)	12	8,9	7	5,2	28	20,8	15	11,1	73	54,1
Q5 (arroz)	8	5,9	3	2,2	11	8,1	10	7,5	103	76,3
Q6 (macarrão)	20	14,8	25	18,5	83	61,5	3	2,2	4	3,0
Q7 (pratos à base de milho)	24	30,4	0	0,0	49	62,1	4	5,1	2	2,5
Q8 (mandioca/aipim)	9	6,7	27	20	81	60	9	6,6	9	6,7
Q9 (farinha de mandioca)	63	46,7	28	20,7	33	24,4	3	2,2	8	5,9
Q10 (carne de boi)	10	7,4	9	6,7	48	35,6	30	22,2	38	28,1
Q11 (carne de porco)	38	28,1	42	31,1	51	37,8	4	2,9	0	0,0
Q12 (galinha/frango)	6	4,4	15	11,1	91	67,4	19	14	4	3,0
Q13 (outras carnes/carneiro)	98	72,6	30	22,2	6	4,4	1	0,7	0	0,0
Q14 (peixe)	13	9,6	46	34,1	73	54	3	2,2	0	0,0
Q15 (presunto/salame/salsicha)	78	57,8	20	14,8	30	22,3	3	2,2	4	3,0
Q16 (ovo)	10	7,4	11	8,1	65	48,1	21	15,5	28	20,7
Q17 (queijo)	14	10,4	20	14,8	41	30,3	18	13,3	42	31,1
Q18 (batata)	5	3,7	19	14,1	80	59,3	19	14	12	8,9
Q19 (vegetais crus e salada)	10	7,4	4	3,0	17	12,6	14	10,4	90	66,7
Q20 (brócolis/repolho/couve de bruxelas)	12	8,9	23	17	67	49,7	13	9,7	20	14,8
Q21 (cenoura)	12	8,9	8	5,9	63	46,7	16	11,8	36	26,7
Q22 (tomate)	7	5,6	0	0,0	47	37,6	23	18,4	48	38,4
Q23 (grãos: feijão/lentilha/ervilha)	11	8,1	5	3,7	25	18,5	10	7,4	84	62,2
Q24 (vegetais)	3	2,2	3	2,2	17	12,6	9	6,7	103	76,3
Q25 (suco de frutas)	20	14,8	15	11,1	30	22,3	16	11,8	54	40,0
Q26 (maçã/pera)	17	12,6	19	14,1	49	36,3	22	16,2	28	20,7
Q27 (frutas cítricas)	15	11,1	18	13,3	35	25,9	20	14,7	47	34,8
Q28 (banana)	6	4,4	3	2,2	30	22,3	28	20,8	68	50,4
Q29 (frutas frescas)	2	1,5	3	2,2	12	8,9	12	8,9	106	78,5
Q30 (bolo/doces)	26	26,5	0	0,0	46	47	7	7,1	19	19,4
Q31 (refrigerantes)	90	66,7	19	14,1	21	15,5	3	2,2	2	1,5
Q32 (leite de soja)	125	92,6	4	3,0	3	2,2	0	0,0	3	2,2



**Tabela 4.** Caracterização do consumo de energia, macronutrientes e elementos antioxidantes pelos pacientes com câncer.

	<b>Média ± Desvio-padrão</b>			
	<b>Masculino</b>	<b>IC95%*</b>	<b>Feminino</b>	<b>IC95%*</b>
<b>Energia (kcal/dia)</b>				
Consumo	1323,6 ± 258,4	[1248,6 - 1398,6]	1162,8 ± 258,0	[1101,9 - 1213,3]
Necessidade <sup>1</sup>	1915,3 ± 408,2	[1796,8 - 2033,8]	1670,6 ± 338,7	[1598,0 - 1743,2]
<b>Proteína (g/dia)</b>				
Consumo	74,7 ± 17,3	[69,7 - 79,8]	64,9 ± 16,9	[61,1 - 68,3]
Necessidade <sup>1</sup>	91,9 ± 19,6	[86,3 - 97,6]	80,2 ± 16,3	[76,7 - 83,7]
<b>Lipídio (g/dia)</b>				
Consumo	30,9 ± 8,8	[28,3 - 33,4]	25,3 ± 8,3	[23,4 - 27,0]
Necessidade <sup>2</sup>	63,8 ± 13,6	[59,9 - 67,8]	55,7 ± 11,3	[53,3 - 58,1]
<b>Carboidrato (g/dia)</b>				
Consumo	186,7 ± 37,0	[176,0 - 197,5]	168,9 ± 43,2	[158,6 - 177,3]
Necessidade <sup>2</sup>	243,3 ± 51,8	[228,2 - 258,3]	212,2 ± 43,0	[202,9 - 221,4]
<b>Vitamina A (mcg)</b>				
Consumo	1188,4 ± 449,3	[1058,0 - 1318,9]	1373,6 ± 490,2	[1269,2 - 1478,1]
Necessidade <sup>3</sup>	900,0	-	700,0	-
<b>Vitamina C (mg)</b>				
Consumo	308,6 ± 104,1	[278,4 - 338,9]	314,7 ± 87,6	[296,0 - 333,3]
Necessidade <sup>4</sup>	90,0	-	75,0	-
<b>Vitamina E (mg)</b>				
Consumo	5,4 ± 1,8	[4,9 - 5,9]	5,0 ± 1,5	[4,7 - 5,3]
Necessidade <sup>4</sup>	15,0	-	15,0	-
<b>Selênio (mcg)</b>				
Consumo	50,3 ± 17,7	[45,2 - 55,5]	41,3 ± 13,4	[38,4 - 44,1]
Necessidade <sup>4</sup>	55,0	-	55,0	-
<b>Zinco (mg)</b>				
Consumo	9,9 ± 2,6	[9,2 - 10,7]	8,0 ± 2,6	[7,5 - 8,6]
Necessidade <sup>3</sup>	11,0	-	8,0	-

\*IC<sub>95%</sub>: intervalo de confiança de 95% (para todas as análises foi obtido p<0,001), <sup>1</sup>(BRASPEN, 2019), <sup>2</sup>(INSTITUTE OF MEDICINE, 2005), <sup>3</sup>(INSTITUTE OF MEDICINE, 2001), <sup>4</sup>(INSTITUTE OF MEDICINE, 2000).

cientes. Podemos inferir que os pacientes podem ter sido orientados, previamente, por um profissional nutricionista. No entanto o baixo consumo de zinco, selênio, vitamina E, macronutrientes e calorias, pode indicar que é preciso reforçar as atividades de educação alimentar e nutricional nesta população, visto a importância do equilíbrio energético e demais nutrientes para a manutenção e/ou recuperação do estado nutricional.

Este estudo apresentou limitações quanto ao instrumento utilizado para avaliação do consumo alimentar e tamanho amostral. Embora o uso do QFA estivesse apropriado para o tipo de desenho de estudo (transversal), ele não possibilita uma investigação e análise mais aprofundada de inquérito alimentar e também não proporciona relação causal. Outro instrumento a ser considerado é o Recordatório de 24 horas, que poderia ampliar a investigação do consumo alimentar. É importante ressaltarmos o uso do IMC como indicador, uma vez que faz-se necessária a combinação com outro método para estabelecer o diagnóstico nutricional desta população. Talvez a heterogeneidade dos tipos de tumores pode ter influenciado nos resultados, uma vez que a localização do câncer pode gerar dificuldades de ingestão alimentar. Assim, sugere-se que futuras investigações considerem esta questão ao desenhar o estudo. Ainda, não foi investigado se os pacientes faziam uso de suplementos alimentares. Devemos ressaltar que são escassos na literatura estudos que retratam a frequência de consumo alimentar em pacientes brasileiros com câncer, especialmente no estado do MS. Recomendamos que futuros estudos prospectivos sejam conduzidos a fim de explorar o consumo alimentar detalhado desta população.

## CONCLUSÃO

A ingestão dietética dos pacientes com câncer avaliados não atingiu os níveis recomendados de energia, macronutrientes e alguns micronutrientes antioxidantes como vitamina E, selênio e zinco. O consumo inadequado, principalmente dos antioxidantes gera preocupações, pois são componentes importantes para auxiliar no tratamento e na recuperação dos pacientes.

Portanto, a educação alimentar e nutricional é fundamental na prática clínica, pois são estratégias que incentivam a promoção de saúde, valorizam a alimentação e podem despertar escolhas alimentares mais saudáveis por meio de refeições quanti e qualitativamente adequadas, contribuindo para um estilo de vida mais saudável.

## REFERÊNCIAS

1. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA) [página na internet]. Estimativa 2016: incidência de câncer no Brasil; 2018 [acesso em 22 abr 2020]. Available from: <https://www.inca.gov.br/campanhas/dia-nacional-de-combate-ao-cancer/2015/estimativa-2016-incidencia-de-cancer-no-brasil>.
2. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA). Estimativa 2020: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA; 2019. Available from: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//estimativa-2020-incidencia-de-cancer-no-brasil.pdf>
3. Dias VM, Barreto APM, Coelho SC, Ferreira FMB, Vieira GBS, Cláudio MM, et al. O grau de interferência dos sintomas gastrointestinais no estado nutricional do paciente com câncer em tratamento quimioterápico. *Rev Bras Nutr Clín.* 2006; 21(2):211-218.
4. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA). ABC do câncer: abordagens básicas para o controle do câncer. 6. ed. Rio de Janeiro: Inca; 2017. Available from: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//livro-abc-6-edicao-2020.pdf>
5. Pinho NB, Martucci RB, Rodrigues VD, D'almeida CA, Thuler LCS, Saunders C, et al. Malnutrition associated with nutritional impact symptoms and localization of the disease: Results of a multicentric research on oncological nutrition. *Clinical Nutrition.* 2018; 1-6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.05.010>
6. Arends J, Bachmann P, Baracos V, Barthelemy N, Bertz H, Bozzetti F, et al. ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients. *Clin Nutr.* 2017; 36(1):11-48. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.07.015>
7. Sommacal HM, Gazal CH, Jochims AM, Beghetto M, Paz A, Silla LM, et al. Clinical impact of systematic nutritional care in adults submitted to allogeneic hematopoietic stem cell transplantation. *Rev Bras Hematol Hemoter.* 2012; 34(5):334-8. Available from: <https://doi.org/10.5581/1516-8484.20120088>
8. Paiva MD, Biase RC, Moraes JJ, Angelo AR, Honorato MC. Complicações orais decorrentes da terapia antineoplásica. *Arq Odontol.* 2010; 46(1):48-55. Available from: <http://revodonto.bvsalud.org/pdf/aodo/v46n1/a08v46n1.pdf>
9. Barban JB, Simões BP, Moraes BD, Anunciação CR, Rocha CS, Pintor DC, et al. Consenso Brasileiro de Nutrição em Transplante de Células-Tronco Hematopoiéticas: Adultos. *Einstein.* 2020; 18:1-50. Available from: [https://doi.org/10.31744/einstein\\_journal/2020ae4530](https://doi.org/10.31744/einstein_journal/2020ae4530)
10. Sies H, Berndt C, Jones DP. Oxidative Stress. *Annu. Rev. Biochem.* 2017; 86:715-48. Available from: <https://doi.org/10.1146/annurev-biochem-061516-045037>
11. Castro RCB, Almeida DF, Cominetti C, Horst MA, Waitzberg DL. Câncer. Cominetti C, Rogero M.M, Horst MA, organizadores. *Genômica Nutricional: dos fundamentos à nutrição molecular.* Barueri: Manole; 2017. p. 339-355.
12. Silva CT, Jasiulionis MG. Relação entre estresse oxidativo, alterações epigenéticas e câncer. *Cienc. Cult.* 2014; 66(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.21800/S0009-67252014000100015>
13. Loureiro APM, Oliveira AAF, Oliveira TF. Sistemas antioxidantes. Cominetti C, Rogero M.M, Horst MA, organizadores. *Genômica Nutricional: dos fundamentos à nutrição molecular.* Barueri: Manole; 2017. p. 386-408.
14. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP). Critério de Classificação Econômica Brasil [página na internet]; 2019

- [acesso em 27 abr 2020]. Available from: [http://www.abep.org/criterioBr/01\\_cceb\\_2019.pdf](http://www.abep.org/criterioBr/01_cceb_2019.pdf).
15. World Health Organization (WHO). Physical status: the use and interpretation of anthropometry [internet page]. Geneva: WHO; 1995 [cited 2020 June 17]. Available from: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/37003/WHO\\_TRS\\_854.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/37003/WHO_TRS_854.pdf)
  16. Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Prim Care*. 1994;21(1):55-67.
  17. Lohman TG, Roche AFA MR. Anthropometric standardization reference manual. Human Kinetics Books. 1988.
  18. Matarazzo HCZ, Marchioni DML, Figueiredo RAO, Slater B, Neto JE, Filho VW. Reprodutibilidade e validade do questionário de frequência de consumo alimentar utilizado em estudo caso-controle de câncer oral. *Rev Bras Epidemiol*. 2006; 9(3):316-24. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2006000300006>.
  19. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA). Universidade de São Paulo (USP). Food Research Center (FoRC). Versão 7.0 [página na internet]; 2019 [acesso em 15 abr 2020]. Available from: [http://www.tbca.net.br/base-dados/busca\\_componente.php](http://www.tbca.net.br/base-dados/busca_componente.php).
  20. Horie LM, Barrére APN, Castro MG, Liviera, AMB, Carvalho AMB, Pereira A, et al. Diretriz BRASPEN de terapia nutricional no paciente com câncer. 2019; 34 (1):2-32.
  21. Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. Washington: The National Academic Press; 2005.
  22. Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids. Washington, DC: The National Academies Press; 2000.
  23. Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc. Washington, DC: The National Academies Press; 2001.
  24. Campos JADB, Silva WR, Spexoto MCB, Serrano SV, Marôco J. Clinical, dietary and demographic characteristics interfering on quality of life of cancer patients. *Einstein*. 2018;16(4):1-9. Available from: [https://doi.org/10.31744/einstein\\_journal/2018\\_ao4368](https://doi.org/10.31744/einstein_journal/2018_ao4368)
  25. Sanchez SE, Lopez AI, Munoz AMJ. Ingesta dietética y seguimiento de la Dieta Mediterránea en pacientes oncológicos. *Nutr. clín. diet. hosp*. 2018; 38(1):15-22. Available from: <https://doi.org/10.12873/381ESanchez>
  26. Cacao LT, Sampaio HAC, Carioca AAF, Pinheiro LGP, Rocha DC, Bezerra IN, et al. Concentrações dietéticas de micronutrientes antioxidantes e associação com achados mamográficos. *Nutr. clín. diet. hosp*. 2019; 39(3):14-21. Available from: <https://revista.nutricion.org/PDF/CACAU.pdf>
  27. Rajneet Kaur Khurana, Ashay Jain, Atul Jain, Teenu Sharma, Bhupinder Singh, Prashant Kesharwani, Administration of antioxidants in cancer: debate of the decade, *Drug Discovery Today*, Volume 23, Issue 4, 2018, pages 763-770.
  28. Felden JBB, Figueiredo ACL. Distribuição da gordura corporal e câncer de mama: um estudo de caso-controle no Sul do Brasil. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2011; 16(5):2425-33. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232011000500011>
  29. Brasil. Ministério da Saúde. *Vigitel Brasil 2019: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico*. [livro online]. Brasília: Ministério da Saúde; 2020. [acesso em 26 jun 2020]. Available from: <https://www.saude.gov.br/images/pdf/2020/Abril/27/vigitel-brasil-2019-vigilancia-fatores-risco.pdf>
  30. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed., 1. reimpr. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014. Available from: [https://bvs.ms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia\\_alimentar\\_populacao\\_brasileira\\_2ed.pdf](https://bvs.ms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf)

## Densidad mineral ósea en escolares colombianos entre 8 y 16 años

### Bone mineral density in colombian schools between 8 and 16 years old

José Armando VIDARTE CLAROS<sup>1</sup>, Consuelo VÉLEZ ÁLVAREZ<sup>1</sup>, Alejandro ARANGO ARENAS<sup>1</sup>, José Hernán PARRA SÁNCHEZ<sup>2</sup>

*1 Universidad Autónoma de Manizales, Facultad de Salud, Departamentos de movimiento Humano y Salud Pública.*

*2 Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales, Departamento de economía.*

Recibido: 19/septiembre/2020. Aceptado: 21/octubre/2020.

#### RESUMEN

**Introducción:** La salud ósea está dada por un adecuado desarrollo del contenido mineral óseo en edades tempranas.

**Objetivo:** Determinar la relación de la Densidad Mineral Ósea (DMO) con las variables sociodemográficas, antropométricas y práctica de actividad física en escolares colombianos.

**Métodos:** Estudio descriptivo transversal correlacional, participaron 1.940 escolares entre 8 y 16 años de diferentes ciudades colombianas, se realizó un muestreo aleatorio. Se aplicó el cuestionario de actividad física PAQ-C versión colombiana y la medición de variables antropométricas las cuales sirvieron para determinar la DMO con el apoyo de fórmulas de predicción establecidas. A partir de la distribución normal de las variables mediante el estadístico de Pearson se establecieron las relaciones del estudio.

**Resultados:** Las medias de la DMO fueron superiores para las ciudades de Popayán, Pasto y Villavicencio, en los hombres, en los estratos 3,2,4 y 5, para quienes habían tenido fractura, y realizaban actividad física. La DMO presenta un incremento progresivo a medida que se aumenta la edad, siendo mayor el incremento en los hombres a partir de los 13 años. Al relacionar la DMO con la edad y el sexo se encontraron diferencias estadísticamente significativas para

ambas variables  $p < 0,05$ . Se encontró una correlación directa y significativa entre la DMO, la edad, el índice de Masa Corporal (IMC) y la velocidad pico de crecimiento (APHV) de los escolares evaluados y en ciudades como Manizales, Neiva, Pasto y Villavicencio no hay correlación entre la DMO y la actividad física.

**Conclusiones:** Conocer la relación entre la DMO y variables como la edad, sexo, IMC y Actividad física permite establecer un diagnóstico del estado de salud ósea de los escolares con la intencionalidad de establecer acciones de promoción en salud que favorezcan el proceso de desarrollo y crecimiento de los escolares

#### PALABRAS CLAVE

Índice de Masa Corporal; Densidad Mineral ósea; Ejercicio físico; Estado Nutricional.

#### SUMMARY

**Introduction:** Bone health is given by an adequate development of bone mineral content at an early age.

**Objective:** To determine the relationship of the Bone Mineral Density (BMD) with the sociodemographic, anthropometric variables and the practice of physical activity in Colombian schoolchildren.

**Methods:** Descriptive cross-sectional correlational study, 1,940 schoolchildren between 8 and 16 years old from different Colombian cities participated, a random sampling was carried out. The PAQ-C physical activity questionnaire was applied in the Colombian version and the measurement of anth-

**Correspondencia:**  
José Armando Vidarte Claros  
jovida@autonoma.edu.co

ropometric variables which served to determine BMD supported by established prediction formulas. From the normal distribution of the variables using the Pearson statistic, the study relationships were established.

**Results:** The means of BMD were higher for the cities of Popayán, Pasto and Villavicencio, in men, in strata 3,2,4 and 5, for those who had had a fracture, and carried out physical activity. BMD shows a progressive increase as age increases, the increase being greater in men from 13 years of age. When relating BMD to age and sex, statistically significant differences were found for both variables,  $p < 0.05$ . A direct and significant correlation was found between BMD, age, Body Mass Index (BMI) and peak growth rate (APHV) of the evaluated schoolchildren and in cities such as Manizales, Neiva, Pasto and Villavicencio there is no correlation between BMD and physical activity.

**Conclusions:** Knowing the relationship between BMD and variables such as age, sex, BMI and Physical activity allows establishing a diagnosis of the state of bone health of schoolchildren with the intention of establishing health promotion actions that favor the development and growth process of the schoolchildren.

## KEY WORDS

Body Mass Index; Bone mineral density; Physical exercise; Nutritional condition.

## INTRODUCCIÓN

Diferentes estudios evidencian cómo la base para una buena salud ósea está dada a partir de un desarrollo adecuado del contenido mineral óseo, en especial, en las primeras edades, donde es relevante la vigilancia del crecimiento y maduración del sistema esquelético<sup>1-5</sup>. El diagnóstico de la salud ósea es importante, con ello se pueden determinar la acumulación mineral ósea máxima en edades pediátricas y la acumulación de los máximos de masa ósea en edades adultas convirtiéndose en la mejor opción para prevenir la osteoporosis en la edad adulta<sup>6-8</sup>.

La Densidad Mineral Ósea (DMO), se refiere a la cantidad de minerales (por lo general, calcio y fósforo) que contiene cierto volumen de hueso, es un tejido sensible a diversos estímulos mecánicos, principalmente a los resultantes de la gravedad y las contracciones musculares<sup>9</sup> y los principales factores determinantes de la masa ósea máxima son la genética, el estado hormonal, la ingestión de calcio y la actividad física<sup>10,11</sup>. Durante la fase de crecimiento, la DMO aumenta progresivamente en los hombres, llegando a alcanzar, al final de la adolescencia, cerca del 95%; además el pico de masa ósea se presenta, por lo general, entre la segunda y tercera década de vida<sup>12</sup>.

En ese contexto, la etapa de la adolescencia es considerada como un momento crítico para la adquisición de masa ósea<sup>13</sup>,

puesto que se producen cambios significativos durante el proceso de crecimiento y la maduración biológica. Así, la valoración de la DMO durante la maduración presenta la mejor oportunidad para la detección temprana y atención específica de los desórdenes osteopélicos y osteoporótico.

Por su parte, la actividad física como medio para aumentar las ganancias óseas es un factor importante. Las edades ideales para estimular el hueso a través del ejercicio físico y obtener respuestas óseas positivas son la infancia y la adolescencia, argumentándose que el 90% del pico de masa ósea se alcanza a una edad cercana a los 20 años tanto en hombres como en mujeres, siendo estas edades las más influenciadas para generar cambios positivos en el hueso<sup>14</sup>.

Algunos de los beneficios y efectos de la actividad física y del deporte sobre la DMO, son los esfuerzos físicos que conlleven cargas de alto impacto durante su ejecución, realizadas antes de la maduración esquelética, estímulos que tienen una gran influencia en el crecimiento de la masa ósea y la masa muscular influyendo sobre el incremento de la fuerza siendo éstos factores de reducción de la incidencia de fracturas y la disminución en un 40% del riesgo de sufrir osteoporosis a lo largo de la vida<sup>12-14, 15</sup>. Además de estos beneficios, la actividad física también mejora el equilibrio, la marcha, la coordinación y el tiempo de reacción, siendo éstos factores claves en la reducción del riesgo de caídas y de fracturas, los cuales son el desenlace más dramático de la osteoporosis<sup>6-9</sup>.

La evaluación de la densidad mineral ósea se ha realizado tradicionalmente por la densitometría ósea cuyo objetivo es identificar a las personas con riesgo de fragilidad ósea para establecer, guiar y monitorear su tratamiento posteriormente<sup>16</sup>. En este contexto, la absorciometría de rayos X de energía dual (DXA) se ha convertido en el estándar de oro para medir la DMO y el contenido mineral óseo (CMO) de niños y adolescentes en todo el mundo. Sin embargo, este método tiene de igual forma algunos limitantes como el costo de dicha valoración, ya que se ha incrementado últimamente por el uso de programas y softwares y el desarrollo de estándares específicos para regiones geográficas particulares<sup>15,16</sup>, aspectos que hoy pueden considerarse como limitantes para su uso y aplicación para ciertos contextos socioculturales, además de proporcionar resultados contradictorios cuando es utilizado por países que no tienen estándares nacionales disponibles.

En Chile Gómez-Campos et al., han venido planteando ecuaciones de regresión para predecir la salud ósea de niños y adolescentes basadas en indicadores antropométricos para proponer valores de referencia según la edad y el género<sup>17</sup>. Estos autores, establecen que la antropometría puede ser un método alternativo de bajo costo y fácil de usar en contextos epidemiológicos y los resultados de este estudio han posibilitado confirmar que las variables antropométricas longitud del antebrazo, diámetro del fémur y la velocidad pico de

crecimiento (VPC) son variables que pueden predecir la DMO y VPC en niños y adolescentes de ambos sexos, con una alta precisión en sus coeficientes de regresión. Además de lo anterior, también pudieron establecer un buen acuerdo (Trazado de Bland-Altman) con el método de referencia DXA ya que los límites del 95% fueron estrechos y los coeficientes de correlación altamente significativos, apoyando la reproducibilidad de las ecuaciones propuestas y, por tanto, soportaron la construcción de cuatro ecuaciones para estimar la salud ósea, desarrollando percentiles limítrofes para cada edad y sexo.

De esta manera, las conclusiones de Gómez-Campos et al.<sup>17</sup> permiten establecer la hipótesis de cómo la Velocidad Pico de Crecimiento (APVH) en conjunto con variables antropométricas como longitud del antebrazo y diámetro del fémur, además de predecir la salud ósea de niños y adolescentes, sirve para correlacionar DMO respecto a variables definidas en función de la edad y el sexo en adolescentes

El objetivo del presente artículo es determinar la relación de la DMO con las variables sociodemográficas, antropométricas y práctica de actividad física en escolares colombianos.

## MATERIAL Y METODOS

**Tipo de estudio:** Descriptivo transversal con una fase correlacional.

**Población:** La población estuvo constituida por el total de los escolares entre los 8 y 16 años de edad pertenecientes a las instituciones educativas tanto públicas como privadas de las diferentes ciudades que participaron en el estudio, la información sobre la población fue suministrada por las secretarías de educación de cada ciudad.

**Muestra:** Para la determinación del tamaño de muestra se usaron los estadísticos media, desviación estándar y margen de error correspondientes a variables antropométricas del estudio de Gómez-Campos et al.<sup>17</sup>, con una confiabilidad del 95% y un margen de error específico para cada una de las variables, se obtuvo un tamaño muestral total de 320 personas para cada ciudad, el total de participantes fue de 1940 sujetos.

En cada ciudad se tuvo en cuenta el número de instituciones educativas oficiales y privadas y acorde a la distribución de instituciones por ciudad se definió que porcentualmente se abordarían 60% de instituciones públicas y 40% de instituciones privadas. Los escolares se distribuyeron de manera proporcional por sexo y edad, al final participaron 18 estudiantes por cada rango de edad y sexo en cada una de las instituciones educativas. La selección de estudiantes e instituciones se realizó de manera aleatoria.

Los participantes debieron cumplir con criterios de inclusión como estar matriculado en el sistema educativo, diligenciar el consentimiento informado de acudientes y/o pa-

dres de familia y asentimiento informado, estar apto cognitivamente para el desarrollo de los cuestionarios de actividad física y corporalmente íntegro y saludable para el desarrollo de testeos antropométricos y la institución educativa seleccionada aleatoriamente debió contar con mínimo 50 alumnos matriculados.

**Técnicas e instrumentos:** Se emplearon las técnicas de observación y encuesta, se realizó la medición de variables antropométricas según los lineamientos de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría<sup>18</sup> y a formatos de encuesta para las variables sociodemográficas y de evaluación de la actividad Física PAQ-C respectivamente.

El cuestionario de actividad física para niños (PAQ-C) en su consistencia interna alcanza un coeficiente alfa de Cronbach de 0,73 y un coeficiente de correlación intraclass prueba – post prueba de 0,60 en población colombiana<sup>19</sup>.

Las variables antropométricas se valoraron en lugares aereados, privados, y destinados especialmente al interior de las instituciones educativas donde se llevaron a cabo las mediciones y en horarios previamente establecidos. Durante las evaluaciones siempre se requirió la presencia de los acudientes de los escolares, los cuales pudieron observar permanentemente los procedimientos de medición utilizados, respetando siempre la privacidad y buenas costumbres culturales de cada región.

La masa corporal de los sujetos se valoró en una balanza OMRON, referencia HBF-510-LA, Para su medición, se solicitó a los sujetos permanecer de pie en el centro de la balanza sin apoyo y con su peso distribuido equitativamente en ambos pies. Posteriormente se registró el dato obtenido en una sola medición<sup>18</sup>.

La altura vertical, en función del plano de Frankfort, se midió utilizando cinta métrica Stanley referencia 0433726 con precisión de 0,1 mm, la cual fue adosada a la pared en cada uno de los sitios destinados para las mediciones por las instituciones educativas. La medición se tomó como la distancia perpendicular entre el plano transversal del vértex y el inferior de los pies. Se solicitó a los sujetos estar de pie, con los talones juntos, y los talones, glúteos y la región superior de la espalda en contacto con la cinta métrica. Se posicionó el plano de Frankfort verificando la transversalidad entre el orbitale y el tragion<sup>18</sup>.

La altura sedente (altura del tronco cefálico), se midió igualmente con cinta métrica Stanley referencia 0433726 con precisión de 0,1 mm adosada a pared con la superposición inferior de banco antropométrico de 40 cm de altura, 50 cm de ancho y 30 cm de profundidad. En este banco los sujetos se pudieron sentar para facilitar la resta del resultado de la altura vertical y así obtener la altura sedente. La altura sedente se definió como la distancia perpendicular entre los planos transversales del punto del vértex y la región inferior de los

glúteos, con el sujeto en sedente. Para su medición se utilizó el método de talla con tracción, sentando a los sujetos sobre el cajón antropométrico, solicitando el descanso de las manos sobre los muslos, una inspiración profunda y la retención de la misma mientras se mantuvo la cabeza en el plano de Frankfort, provocando posteriormente una tracción moderada a partir de las apófisis mastoides<sup>18</sup>.

Para medir la longitud del antebrazo se utilizó un calibrador antropométrico CESCORF de 60 cm de apertura con una precisión de 1 mm. La longitud se valoró tomando como referencia la distancia entre los puntos antropométricos radiale y stylium. Para esta medición, se solicitó a los sujetos adoptar una posición relajada, con los brazos colgados a ambos lados del cuerpo y el antebrazo en posición de semipronación (con el pulgar hacia adelante). Se posicionó posteriormente una rama del calibrador en la marca Radiale y otra en la marca Stylium, registrándose el valor de la longitud del antebrazo<sup>18</sup>.

El diámetro biepicondilar femoral (cm) se midió con un calibrador antropométrico INNOVARE de 16 cm de apertura con una precisión de 1 mm. El diámetro biepicondilar femoral se definió como la distancia lineal entre los epicóndilos lateral y medial del fémur. Para su medición, se solicitó a los sujetos adoptar una posición relajada en sedente con las manos alejadas de la región de las rodillas. La rodilla derecha se posicionó en flexión de 90 grados<sup>18</sup>. La longitud de los miembros inferiores se determinó calculando la diferencia entre la altura vertical y la altura sedente<sup>18</sup>. Todas las mediciones se hicieron dos veces, reportándose la media de estas.

El índice de masa corporal (IMC) se calculó utilizando la fórmula estándar: masa corporal (kg) / altura<sup>2</sup> (m) propuesta por la OMS y se clasificó acorde a baremos internacionales de bajo (<18,5 Kg/m<sup>2</sup>), normal (18,5 – 24,9 Kg/m<sup>2</sup>), sobrepeso (25 – 29,9 Kg/m<sup>2</sup>), obesidad I (30 – 34,9 Kg/m<sup>2</sup>), obesidad II (35 – 39,9 Kg/m<sup>2</sup>) y obesidad III (>40 Kg/m<sup>2</sup>)<sup>20</sup>.

El pico de velocidad de crecimiento se calculó mediante fórmula de predicción propuesta por Mirwald et al.<sup>21</sup>, la cual requiere la inclusión de la longitud de miembros inferiores, la altura sedente, la altura vertical, la edad y el peso, relacionada seguidamente para niños y niñas:

#### VPC niños

$$= -9,232 + 0,0002708(LMI * AS) - 0,001663(E * LMI) + 0,007216(E * ES) + 0,02292(MC / AV)$$

#### VPC niñas

$$= -9,37 + 0,0001882(LMI * AS) + 0,0022(E * LMI) + 0,005841(E * AS) - 0,002658(E * MC) + (0,07693 * (MC / AV))$$

Dónde: **LMI** = Longitud de miembros inferiores, **AS** = Altura sedente, **E** = Edad, **MC** = Masa corporal, **AV** = Altura vertical.

La densidad mineral ósea se calculó mediante fórmula de predicción propuesta por Gómez-Campos et al.<sup>17</sup>, la cual re-

quiere la inclusión de la velocidad pico de crecimiento, la longitud del antebrazo y el diámetro biepicondilar femoral, relacionada seguidamente para niños y niñas:

$$\text{DMO niños} = 0,605 + (0,056 * VPC) + (0,008 * LA) + (0,022 * DF)$$

$$\text{DMO niñas} = 0,469 + (0,027 * VPC) + (0,007 * LA) + (0,019 * DF)$$

Para cada ciudad se hizo una capacitación a auxiliares de investigación que estuvieron a cargo de toma de datos en el manejo, utilización y desarrollo de pruebas antropométricas y en la administración de encuesta sociodemográfica y de actividad física. Igualmente, se capacitó a auxiliares de registro en la consignación de información en el instrumento de recolección de datos.

**Análisis Estadístico:** Se realizó en el programa SPSS versión 24 (licenciado por la Universidad Autónoma de Manizales. Se hizo un análisis univariado de las variables categóricas y la magnitud de la misma a través de la distribución de frecuencias absolutas y relativas. Se calcularon las medidas de tendencia central y de variabilidad o dispersión para variables cuantitativas incluidas en el estudio. Posteriormente se desarrolló un análisis bivariado a partir de las posibles relaciones entre las variables de estudio. Se empleó el supuesto de normalidad aplicando la prueba de Kolmogorov-smirnov, la cual indicó que las variables cuantitativas tenían una distribución normal, esto permitió utilizar el estadístico de Pearson y se hicieron relaciones con pruebas no paramétricas (U-Mann-Whitney, Krus Kall-Wallis) dependiendo de las características de las variables cualitativas.

## RESULTADOS

En la tabla 1, se presenta como las medias de la DMO fueron superiores para las ciudades de Popayán, Pasto y Villavicencio, en los hombres, en los estratos 3, 4 y 5 para quienes habían tenido fractura, y realizaban actividad física. Se encontró asociación estadísticamente significativa en la relación de la densidad mineral ósea con ciudad, sexo, estrato y haber sufrido fracturas.

La tabla 2 evidencia como la DMO en los escolares participantes presenta un incremento progresivo a medida que se aumenta la edad, tanto para el sexo masculino como para el sexo femenino, siendo mayor el incremento en los hombres a partir de los 13 años. La relacionar el DMO con la edad y el sexo se encontraron diferencias estadísticamente significativas para ambas variables  $p < 0,05$ .

Se confirma como la DMO acorde al sexo es mayor en los hombres y según la ciudad es más alta en Pasto, seguida por Cartago, Villavicencio y Manizales (figura 1). Mientras que en la relación DMO y la edad se evidencia como a excepción de Manizales a partir de los 12 años la media tiende a estabilizarse hacia una densidad mineral ósea promedio de 0,8407 g/cm<sup>2</sup> (figura 2).

**Tabla 1.** Asociación entre la DMO y variables demográficas, de fracturas y realización de Actividad física en los escolares participantes.

<b>DENSIDAD MINERAL ÓSEA</b>						
<b>VARIABLE</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>DS</b>	<b><math>\bar{X}-DS</math></b>	<b><math>\bar{X}+DS</math></b>	<b>CHI<sup>2</sup></b>	<b>P</b>
<b>CIUDAD</b>						
Manizales	,787	,170	,448	1,127	103,33	0,000
Cartago	,778	,178	,422	1,134		
Neiva	,772	,132	,508	1,035		
Popayán	,810	,131	,548	1,072		
Pasto	,857	,189	,479	1,234		
Villavicencio	,835	,127	,582	1,089		
<b>SEXO</b>						
Hombre	,895	,172	,551	1,239	-24,300	0,000
Mujer	,721	,084	,552	,890		
<b>TIPO DE COLEGIO</b>						
Oficial	,807	,158	,491	1,123	0,656	0,512
Privado	,804	,163	,479	1,130		
<b>ESTRATO</b>						
1	0,795	0,139	0,656	1,073	13,993	0,000
2	0,807	0,154	0,653	1,115		
3	0,813	0,165	0,648	1,143		
4	0,801	0,179	0,622	1,159		
5	0,806	0,158	0,648	1,121		
6	0,743	0,171	0,572	1,085		
<b>HA SUFRIDO FRACTURA</b>						
No	,8006	,15746	0,64317	0,95808	-3,728	0,000
Si	,8446	,17452	0,67011	1,01914		
<b>REALIZA ACTIVIDAD FÍSICA</b>						
No	1,736	0,530	0,3	2,00	-,9712	0,331
Si	3,06	0,402	2,51	4,31		

$\bar{X}$ = Media; DS= Desviación Estándar;  $\bar{X}-DS$ = Mínimo;  $\bar{X}+DS$ = Máximo; Chi<sup>2</sup>= prueba de chi cuadrado; p= Significancia <0,50.



**Tabla 2.** Relación entre la DMO, la edad y el sexo en los participantes en el estudio.

EDAD (años)	Sexo	$\bar{X}$	n	DS	z*	P
8	Masculino	,6726	105	,05135	-7,149	,000
	Femenino	,6225	102	,04505		
9	Masculino	,7289	106	,05061	-9,826	,000
	Femenino	,6438	104	,04747		
10	Masculino	,7854	106	,05937	-10,877	,000
	Femenino	,6766	108	,04874		
11	Masculino	,8326	117	,05986	-11,980	,000
	Femenino	,7047	111	,05366		
12	Masculino	,9111	100	,14816	-11,909	,000
	Femenino	,7287	101	,06031		
13	Masculino	,9409	123	,07792	-12,564	,000
	Femenino	,7626	121	,08587		
14	Masculino	1,0172	100	,08174	-12,711	,000
	Femenino	,7650	118	,05454		
15	Masculino	1,0924	98	,13963	-12,691	,000
	Femenino	,7724	121	,05940		
16	Masculino	1,1237	92	,09999	-11,925	,000
	Femenino	,7891	107	,09420		

$\bar{X}$ = Media; n= muestra; DS= Desviación Estándar; Z= U Mann Whitney; P= Significancia<0,05.

Se encontró una correlación directa y significativa entre la densidad mineral ósea, la edad, el índice de Masa Corporal (IMC) y la velocidad pico de crecimiento (APHV) de los escolares evaluados (tabla 3).

La tabla 4 muestra como al correlacionar la densidad mineral ósea según la ciudad de evaluación y las diferentes variables se encontró como para Manizales, Neiva Pasto y

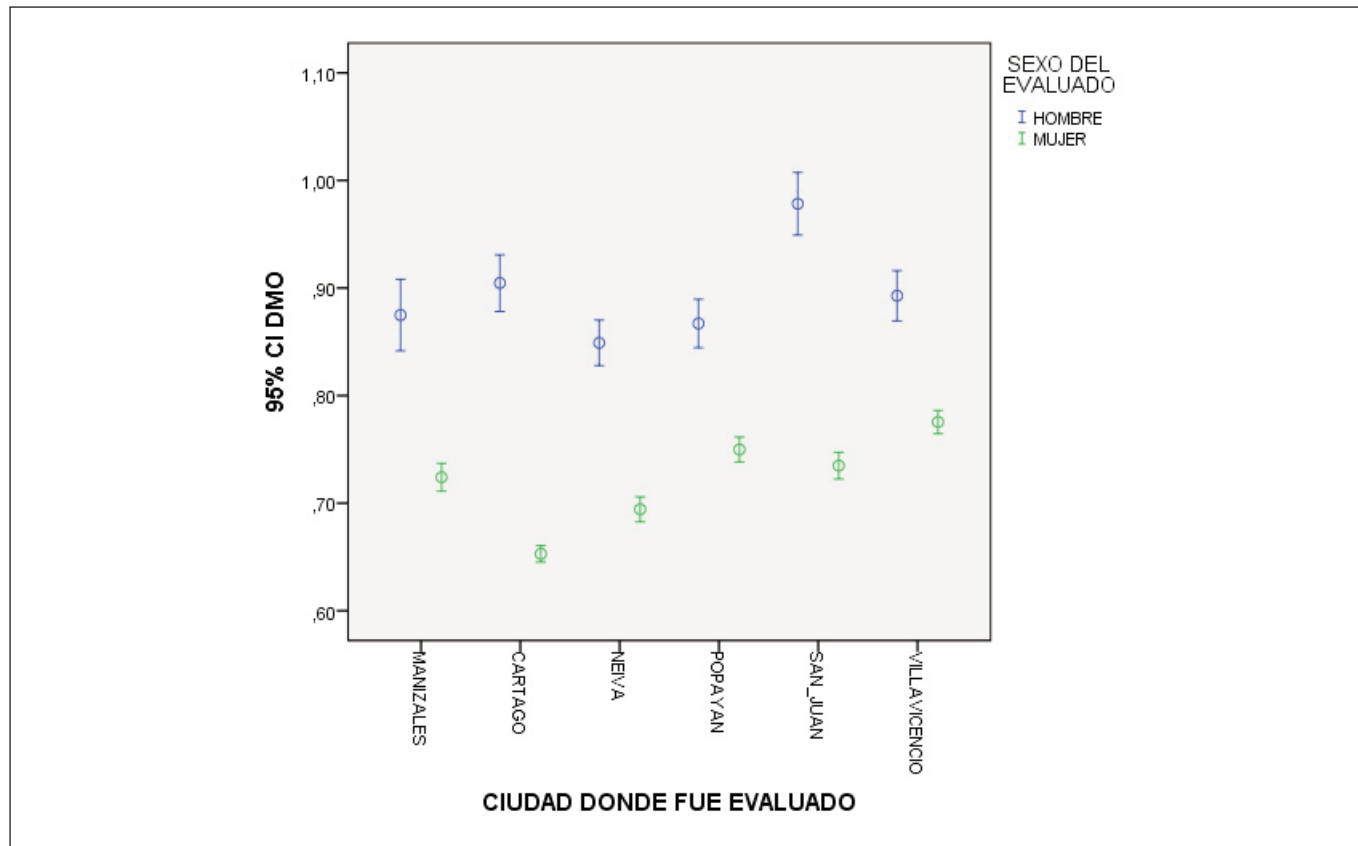
Villavicencio no existió correlación con la actividad física, pero sí con las demás variables, en las ciudades de Cartago y Popayán la DMO se correlacionó estadísticamente con todas las variables. Llama la atención como en Popayán la correlación entre la densidad mineral ósea y la actividad física fue negativa y significativa, es decir a menor actividad física mayor DMO.

**Tabla 3.** Correlación entre la Densidad Mineral Ósea, Actividad física, Índice de Masa Corporal y Velocidad pico de crecimiento.

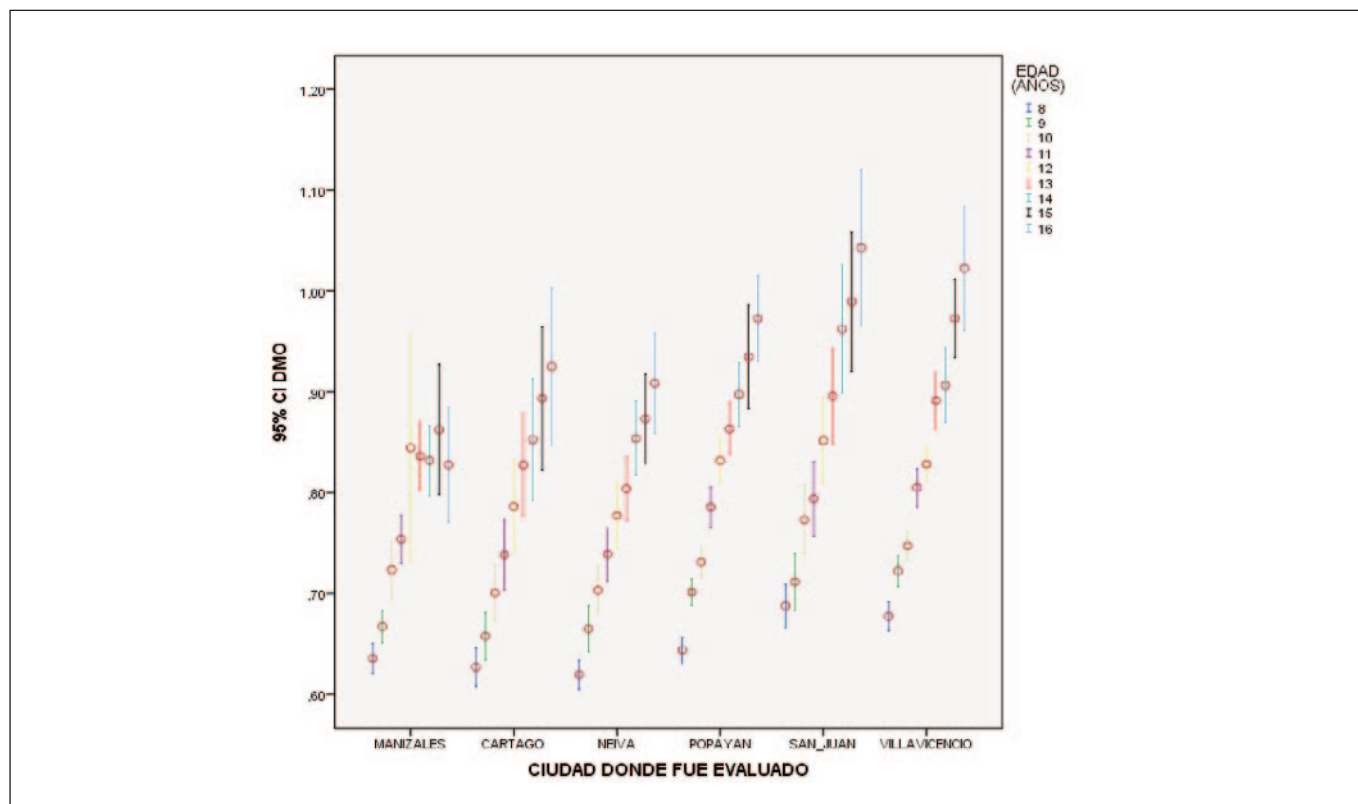
DMO	ACTIVIDAD FÍSICA	INDICE DE MASA CORPORAL	EDAD (AÑOS)	APHV
<b>Correlación de Pearson</b>	,039	,320**	,581**	,767**
<b>Sig. (bilateral)</b>	,068	,000	,000	0,000

APHV= Pico de velocidad de crecimiento.

**Figura 1.** DMO según sexo y ciudad de evaluación.



**Figura 2.** DMO según ciudad de evaluación.



**Tabla 4.** Correlación entre la DMO, Actividad física, ÍMC y Pico de velocidad de crecimiento según la ciudad de evaluación.

DENSIDAD MINERAL ÓSEA					
Ciudad	Correlación	Actividad física	Índice De Masa Corporal	Edad (AÑOS)	APVH
Cartago	Correlación de Pearson	,110	,328	,574	,974
	Sig. (bilateral)	,045	,000	,000	,000
Manizales	Correlación de Pearson	,044	,392	,553	,739
	Sig. (bilateral)	,399	,000	,000	,000
Neiva	Correlación de Pearson	-,042	,473	,714	,836
	Sig. (bilateral)	,465	,000	0,00	,000
Popayán	Correlación de Pearson	-,281	,440	,847	,717
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000
San Juan de Pasto	Correlación de Pearson	,037	,273	,630	,842
	Sig. (bilateral)	,510	,000	,000	,000
Villavicencio	Correlación de Pearson	,051	,432	,838	,676
	Sig. (bilateral)	,387	,000	,000	,000

APVH= Pico de velocidad de crecimiento.

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Participaron 1.940 escolares entre 8 y 16 años de seis ciudades colombianas. En cuanto a las variables sociodemográficas la distribución por edad y sexo fue establecida de manera equitativa, datos similares a otros estudios<sup>21,22</sup>.

En cuanto al historial de fracturas de los escolares valorados, se encontró una prevalencia de fracturas por autorreporte durante el ciclo vital que alcanzó el 15,7%, otros reportes han evidenciado que la prevalencia de lesión esquelética alcanza un 46% en escolares que asisten a consulta médica por trauma y la incidencia de lesión esquelética llega a ser de 20,2 fracturas por cada 1000 habitantes por año<sup>23</sup>.

Otros estudios de igual forma encontraron correlación estadísticamente significativa entre los valores del DMO y la edad, altura y peso, datos similares a los encontrados en el presente estudio con las variables anteriormente mencionadas<sup>4</sup>, es decir, se encontró una asociación estadísticamente significativa y su relación fue positiva, para Correa et al.<sup>24</sup>, en su estudio después de clasificar su población en las categorías en normopeso, sobrepeso y obesidad, encontró que no hubo asociación estadísticamente significativa para la edad, y la altura entre los grupos. Se encontró asociación estadísticamente significativa con el peso y el IMC se concluye que los sujetos con sobrepeso y obesidad tienen mejores niveles de mineralización frente a los que se encuentran en normopeso.

Sierra et al.<sup>25</sup>, en su investigación no encontraron asociación estadísticamente significativa, entre DMO e IMC, esto lo atribuyen a que la mayor tendencia de los niños con sobrepeso para fracturar sus huesos se deba que son huesos adaptados para cargas musculares y no para cargas estáticas como el peso corporal; además se ha comprobado que los sujetos con sobrepeso tienen menor cantidad de hueso para su peso corporal que los que tienen normopeso.

La DMO aumenta progresivamente con la edad datos similares a lo que se encontró en la investigación realizada por Redón et al.<sup>26</sup>, quienes argumentan que existe una estrecha relación entre la edad y la DMO ya que a mayor edad aumenta considerablemente esta variable, de igual manera Gómez-Campo<sup>4</sup> en su estudio encontraron que la DMO aumenta significativamente con la edad y adicional a esto sus valores son mayores en hombres que en mujeres; finalmente Viña et al.<sup>27</sup>, concluyeron que la DMO es mayor en hombres debido a que son más sensible a los cambios óseos metabólicos, estos datos son coherentes a los encontrados en el presente estudio.

Para la relación entre el DMO y variables de estudio, se evidencio una correlación positiva y estadísticamente significativa para todas las variables: edad, IMC, APVH, y nivel de actividad física, al relacionar estos resultados con los obtenidos en el estudio de Sierra Salinas et al.<sup>25</sup>, se encuentra coincidencia en los resultados; en el estudio desarrollado por Nava

et al.<sup>28</sup>, se encontró una correlación estadísticamente positiva en el DMO y el IMC, variable que se asemeja a la encontrada en el actual estudio; para el estudio realizado por Iglesias además los resultados del presente estudio son similares a los obtenidos por el estudio de Molina et al.<sup>29</sup> se evidencia una correlación estadísticamente significativa entre el DMO y la realización de la actividad física, resultado que se asemeja al encontrado en el presente estudio.

Se bien la variable ciudad de evaluación mostró correlación entre DMO y las diferentes variables de estudio es de resaltar que al revisar la literatura no se evidencian estudios en este sentido, sería muy interesante avanzar en estudios donde se busque la relación entre DMO y variables como la altimetría y planimetría, que permitan desarrollar esta hipótesis de investigación y se pueda tener una explicación científica, así como se ha demostrado la relación de la altura con otras hormonas<sup>30</sup>.

Se concluye que, la Densidad Mineral Ósea en escolares se relaciona con variables como el sexo, la edad, el IMC y la práctica de actividad física, en este sentido el diagnóstico e identificación a edades tempranas del estado de la salud ósea, es de suma importancia en las acciones preventivas y la implementación de estrategias de promoción de la salud y prevención de la enfermedad que se lleven a cabo por los sistemas de salud<sup>9</sup>, en especial, teniendo en cuenta el actual panorama de atención en salud.

## REFERENCIAS

- Ma NS, Gordon CM. Pediatric osteoporosis: Where are we now? *J Pediatr* [Internet]. 2012;161(6):983–90. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpeds.2012.07.057>
- Kang, M.J., Hong, H.S., Chung, S.J. et al. Body composition and bone density reference data for Korean children, adolescents, and young adults according to age and sex: results of the 2009–2010 Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES). *J Bone Miner Metab* 34, 429–439 (2016). <https://doi.org/10.1007/s00774-015-0686-y>
- Stagi S, Cavalli L, Iurato C, Seminara S, Brandi ML, de Martino M. Bone health in children and adolescents: The available imaging techniques. *Clin Cases Miner Bone Metab*. 2013;10(3):166–71.
- Gómez-Campos R, Cofré-Huenul R, Urra-Albornoz C, Luarte-Rocha C, Ibáñez- Quispe V, Cossio Bolaños MA. Bone mineral density in a sample of young Chilean practitioners of different sports. *Salud, Barranquilla* [online]. 2017, vol.33, 1, 48-57
- Sopher AB, Fennoy I, Oberfield SE. An update on childhood bone health: Mineral accrual, assessment and treatment. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes*. 2015;22(1):35–40. <https://doi.org/10.1097/MED.000000000000124>.
- Baxter-Jones AD, Faulkner RA, Forwood MR, Mirwald RL, Bailey DA. Bone mineral accrual from 8 to 30 years of age: an estimation of peak bone mass. *J Bone Miner Res*. 2011;26(8): 1729–39.
- Liphardt AM, Schipilow JD, Macdonald HM, Kan M, Zieger A, Boyd SK. Bone micro-architecture of elite alpine skiers is not reflected by bone mineral density. *Osteoporos Int*. 2015; 26:2309–2317.
- Buttazzoni C, Rosengren BE, Karlsson C, Dencker M, Nilsson JÅ, Karlsson MK. A pediatric bone mass scan has poor ability to predict peak bone mass: An 11-year prospective study in 121 children. *Calcif Tissue Int*. 2015;96(5):379–88. <https://doi.org/10.1007/s00223-015-9965-9>
- Andreoli A, Monteleone M, Van Loan M, Promenzio L, Tarantino U, De Lorenzo A. Effects of different sports on bone density and muscle mass in highly trained athletes. *Med Sci Sports Exerc*. 2001;33(4):507–11. <https://doi.org/10.1097/00005768-20010400-00001>.
- Estrada A, Ramnitz SM, Gafni RI. Bone densitometry in children and adolescents. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2014; 26 (5): 339-346.
- Plaza- Carmona M, Martínez-González L. Importancia del ejercicio físico en la salud ósea durante el crecimiento. *Rev. enferm. CyL Vol 8 - Nº 2; 2016; 18-22*
- Saucedo-Molina TJ, Rodríguez Jiménez J, Oliva Macías LA, Villarreal Castillo M, León Hernández RC y Fernández Cortés TL. Relación entre el índice de masa corporal, la actividad física y los tiempos de comida en adolescentes mexicanos. *Nutr Hosp*. 2015;32(3):1082-1090
- Ackerman K, Misra M. Bone Health in Adolescent Athletes with a Focus on Female Athlete Triad. *Phys Sportsmed*. 2011;39(1): 131–141.
- Gordon CM, Bachrach LK, Carpenter TO, Crabtree N, El-Hajj Fuleihan G, Kutilek S, et al. Dual energy X-ray absorptiometry interpretation and reporting in children and adolescents: The 2007 ISCD pediatric official positions. *J Clin Densitom Assess Skelet Heal*. 2008;11(1):43–58. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jocd.2014.01.003>.
- Soininen AM, Eloranta V, Lindi T, Venäläinen N, Zaproudina A, Mahonen TA. Determinants of serum 25-hydroxyvitamin D concentration in Finnish children: the Physical Activity and Nutrition in Children (PANIC) study. *Br. J. Nutr*. 25 (2016) 1–12. <http://dx.doi.org/10.1017/S0007114515005292>.
- Rizzoli R, Bianchi ML, Garabédian M, McKay HA, Moreno LA. Maximizing bone mineral mass gain during growth for the prevention of fractures in the adolescents and the elderly. *Bone*. 2010;46(2):294–305. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bone.2009.10.005>.
- Gómez-Campos R, Andruske CL, De Arruda M, Urra Albornoz C, Cossio-Bolaños M. Proposed equations and reference values for calculating bone health in children and adolescent based on age and sex. *PLoS One*. 2017;12(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181918>.
- International Society for the Advancement of Kinanthropometry. International standards for anthropometrics assessment. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-0037.2020v22e70517>
- Herazo-Beltrán AY, Domínguez-Anaya R. Confiabilidad del cuestionario de actividad física en niños colombianos. *Rev Salud Pública*

- (Bogota). 2012;14(5):802–9. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24652359>.
20. World Health Organization. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Geneva; 2000.
  21. Mirwald RL, Baxter-Jones ADG, Bailey DA, Beunen GP. An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Med Sci Sport Exerc.* 2002;34(4):689–94. <http://dx.doi.org/10.1097/00005768-200204000-00020>
  22. Vidarte-Claros JA, Vélez-Álvarez C, Arango- Arenas A, Parra-Sánchez JH. Body composition in Colombian schoolchildren: Differences by sex and age. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2019; 39(3):154-161 <http://dx.doi.org/10.12873/393vidarte>
  23. Prieto-Benavides DH, Correa-Bautista JE, Ramírez-Vélez R. Physical activity levels, physical fitness and screen time among children and adolescents from bogotá, Colombia. *Nutr Hosp.* 2015;32(5):2184–92. <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.32.5.9576>.
  24. Correa Rodríguez M, Rueda Medina B, Gonzales Jiménez E, Navarro Pérez C, Schmidt Rio J. Los niveles de mineralización ósea están influenciados por la composición corporal en niños y adolescentes. *Nutr hosp.* 2014; 30 (4): 763-768. <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2014.30.4.7683>.
  25. Sierra Salinas C, Delange Segura E, Blasco J, Navas López V, Barco Gálvez C, Disminución de la densidad mineral ósea y otros factores de riesgo en niños prepuberales con fractura del antebrazo distal. *An Pediatr.* 2009; 71 (5): 383 -890. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2009.07.007>.
  26. Redon A, Rodríguez R, León S, Díez P, Becerra L. Densidad mineral ósea, estado nutricional y fracturas de huesos largos en niños. [consultado 1 oct 2019]; 3(4):168-176.
  27. Viña S, Bueno B, Armada M, Hernández C, Lozano C, Ruibal J, Casado E. Densidad mineral ósea del antebrazo en niños sanos. 2009; 51 (6): 657-663.
  28. Nava-González E, Cerda-Flores R, García-Hernández P, Jasso-de la Peña G, Bastarrachea R y Gallegos-Cabriales E. Densidad mineral ósea y su asociación con la composición corporal y biomarcadores metabólicos del eje insulino-glucosa, hueso y tejido adiposo en mujeres. Mexico. 2015; 151:731-40. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2015/gm156e.pdf>
  29. Molina, E, Ducaud P, Bustamante I, León-Prados, J.A., Otero-Saborido, F.M, y González-Jurado, J.A. Variación en la densidad mineral ósea inducida por ejercicio en mujeres posmenopáusicas. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* vol. 15. 2015 527-541. <http://dx.doi.org/10.15366/rimcafd2015.59.008>
  30. Ybañez Julca RO; Llajaruna Acosta A. Efectos de la altura sobre la neuroendocrinología: testosterona, menarquía y menopausia, y estrés oxidativo. *Rev Peru Med Integrativa.*2017;2(2):144-9.

# Predicción de la salud ósea por medio ecuaciones de regresión en niños y adolescentes que viven a moderada altitud

## Prediction of bone health by regression equations in children and adolescents living at moderate altitude

Jose SULLA TORRES<sup>1</sup>, Camilo URRRA ALBORNOZ<sup>2</sup>, Fernando ALVEAR VASQUEZ<sup>3</sup>, Marco COSSIO BOLAÑOS<sup>3</sup>, Rossana GOMEZ CAMPOS<sup>3</sup>

1 Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú.

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

3 Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

Recibido: 22/septiembre/2020. Aceptado: 21/octubre/2020.

### RESUMEN

**Introducción:** Durante el crecimiento, la acumulación de masa ósea se maximiza, por lo que su evaluación durante esta etapa es relevante.

**Objetivo:** Comparar la salud ósea con estudios de otras regiones geográficas del mundo y verificar las diferencias de densidad y contenido mineral óseo de escolares clasificados con y sin riesgo de fragilidad ósea.

**Métodos:** Fue realizado un estudio descriptivo transversal en 1224 escolares (573 niños y 651 niñas) de la ciudad de Arequipa (Perú). El rango de edad oscila desde los 6 hasta los 16,9 años. Se evaluó el peso, estatura de pie, estatura sentada, diámetro del fémur, longitud del antebrazo derecho. Se calculó el Índice ponderal (IP), el estado de madurez a través del pico de velocidad de crecimiento (APVC), Densidad mineral ósea (DMO) y contenido mineral óseo (CMO) por ecuaciones de regresión. La muestra se clasificó en grupo con riesgo y sin riesgo de fragilidad ósea.

**Resultados:** La DMO y CMO se comparó con estudios de Países bajos, Chile, y China. Los niños de países bajos presentaron valores promedios superiores a los niños peruanos desde ~0,10 a 0,90 (g/cm<sup>2</sup>) en DMO y desde ~0,28

a 0,94 (g/cm<sup>2</sup>) en CMO en ambos sexos. Se observó 9% (n=52) en hombres y 12% (n= 78) en mujeres con riesgo de padecer osteoporosis y 91% (n=521) de hombres y 88% (n=573) de mujeres sin riesgo de osteoporosis. Hubo diferencias en el diámetro del fémur, longitud del antebrazo, DMO y CMO entre ambos grupos categorizados (con y sin riesgo) y en ambos sexos (p<0.05).

**Conclusiones:** Hubo discrepancias en la DMO y CMO con otras regiones geográficas, además los escolares clasificados con riesgo de fragilidad ósea presentaron tamaño de los huesos disminuidos y una pobre salud ósea en comparación con sus contrapartes sin riesgo.

### PALABRAS CLAVE

Salud ósea, ecuaciones de regresión, niños, adolescentes, Perú.

### ABSTRACT

**Introduction:** During growth, the accumulation of bone mass is maximized, so its evaluation during this stage is relevant.

**Objective:** To compare bone health with studies from other geographical regions of the world and to verify the differences in bone density and mineral content of schoolchildren classified with and without risk of bone fragility.

**Methods:** A descriptive cross-sectional study was carried out in 1224 schoolchildren (573 boys and 651 girls) from the

### Correspondencia:

Rossana Gómez Campos  
rossaunicamp@gmail.com

city of Arequipa (Peru). The age range ranges from 6 to 16.9 years. Weight, standing height, sitting height, diameter of the femur, length of the right forearm were evaluated. The weight index (PI), the state of maturity through the growth rate peak (APVC), bone mineral density (BMD) and bone mineral content (CMO) were calculated by regression equations. The sample was classified into a group with risk and without risk of bone fragility.

**Results:** BMD and CMO were compared with studies from the Netherlands, Chile, and China. Children from the Netherlands presented mean values higher than Peruvian children from ~ 0.10 to 0.90 (g / cm<sup>2</sup>) in BMD and from ~ 0.28 to 0.94 (g / cm<sup>2</sup>) in CMO in both sexes. It was observed 9% (n = 52) in men and 12% (n = 78) in women with risk of suffering osteoporosis and 91% (n = 521) of men and 88% (n = 573) of women without risk of osteoporosis. There were differences in the diameter of the femur, length of the forearm, BMD and CMO between both categorized groups (with and without risk) and in both sexes (p <0.05).

**Conclusions:** There were discrepancies in BMD and CMO with other geographic regions, in addition, schoolchildren classified as risk of bone fragility had decreased bone size and poor bone health compared to their counterparts without risk.

## KEY WORDS

Bone health, regression equations, children, adolescents, Peru.

## ABREVIATURAS

IP: Índice ponderal.

APVC: años del pico de velocidad de crecimiento.

DMO: Densidad mineral ósea.

CMO: Contenido mineral óseo.

## INTRODUCCIÓN

La niñez y la adolescencia son consideradas como momentos particularmente importantes para maximizar la acumulación de masa ósea, puesto que el esqueleto sufre cambios importantes debido a los procesos de crecimiento, modelado y remodelado<sup>1</sup>.

La base para la salud ósea en general se crea durante estas etapas, ya que la masa ósea máxima alcanzada durante el crecimiento y la maduración biológica son determinantes para la salud en la etapa adulta<sup>2</sup>.

En los últimos años, la preocupación sobre la salud ósea y la posible fragilidad en poblaciones pediátricas han sido motivo de múltiples investigaciones en diversas partes del mundo<sup>3-6</sup>.

Su evaluación por lo general se efectúa a través de varios métodos, como la ecografía, la tomografía computarizada y la

absorciometría de energía dual de rayos X (DXA)<sup>7</sup>, entre otros. Aunque el método estándar de oro para diagnosticar la osteoporosis recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) es el método de la DXA<sup>8</sup>.

De hecho, el uso de DXA no sólo en adultos, sino también en niños y adolescentes requiere de infraestructura, laboratorio y profesionales altamente especializados para evaluación. Por lo que es necesario de un radiólogo que monitoree los aspectos técnicos de la adquisición del equipo, un estadístico conocedor de los conceptos de puntajes Z, un especialista en huesos<sup>9</sup>.

En consecuencia, ante la ausencia de técnicas de evaluación no-invasivas, recientemente se ha propuesto ecuaciones de regresión para predecir la salud ósea (Densidad y contenido mineral óseo) en niños y adolescentes chilenos<sup>10</sup>. Esta técnica se basa en medidas antropométricas como la longitud del antebrazo, el diámetro óseo del fémur y el control del estado de madurez somática.

El uso de esta nueva técnica de campo podría ser relevante en contextos epidemiológicos, puesto que puede ayudar a entregar información aproximada sobre la densidad mineral ósea DMO y contenido mineral ósea CMO de niños y adolescentes, especialmente en regiones y situaciones donde no se tiene acceso a un laboratorio y equipamiento sofisticado.

Por lo tanto, esta investigación tiene como objetivo comparar la salud ósea con estudios de otras regiones geográficas del mundo y verificar las diferencias de CDMO y CMO de escolares clasificados con y sin riesgo de fragilidad ósea.

## MÉTODOS

### Tipo de estudio y muestra

Se efectuó un estudio descriptivo transversal en 1224 escolares (573 niños y 651 niñas) de la ciudad de Arequipa (Perú). Los sujetos fueron invitados a participar voluntariamente, por lo que la selección de la muestra fue no-probabilística. El rango de edad oscila desde los 6 hasta los 16,9 años. Los niños provienen de seis centros escolares estatales (nivel primario de 6 a 11 años y secundario de 12 a 16 años). Se encuentra localizada al sur de la capital del Perú (Lima) a 1009 km.

Los Directores de los colegios autorizaron la realización del estudio. Los padres y/o tutores de los alumnos fueron informados y firmaron el consentimiento informado. La investigación se efectuó de acuerdo a la declaración de Helsinki para seres humanos y al comité de ética local (Universidad Católica-2018).

Se incluyeron a los escolares que asistieron a todas las evaluaciones antropométricas y a los que estaban dentro del rango de edad establecido (6 a 16,9 años). Fueron excluidos los que presentaban algún tipo de lesión física-deportiva que impedía la evaluación de las variables antropométricas.

## Procedimientos

Las variables antropométricas fueron evaluadas en las instalaciones de cada uno de los 6 colegios investigados. Todo el procedimiento estuvo a cargo de dos evaluadores con amplia experiencia en evaluaciones antropométricas. Se diseñó una ficha para recolectar los datos, en el que registraba fecha de nacimiento y fecha de evaluación (día, mes y año), medidas antropométricas. Las evaluaciones se efectuaron desde abril a noviembre del 2018.

Para la evaluación antropométrica se utilizó el protocolo estandarizado de Ross, Marfell-Jones<sup>11</sup>. El peso corporal (kg) se tomó usando una balanza eléctrica (Tanita, Reino Unido) con una escala de 0 a 150 kg y con una precisión de 100 g. La altura de pie se evaluó con un estadiómetro portátil (Seca GmbH & Co. KG, Hamburgo, Alemania) con una precisión de 0,1 mm., siguiendo el plano horizontal de Frankfurt. La estatura sentada se tomó usando un banco de madera con un respaldo firme de 50 cm de altura, con una escala de medición de (0 a 150 cm) con una precisión a 1 mm. Se evaluó en posición sentada, con la espalda, nalgas y la cabeza contra la pared. La longitud del antebrazo (cm) o la distancia entre los puntos radial y estiloides se midieron utilizando un antropómetro de la marca Cescorf (Made in Brazil) con una escala de 0 a 60 cm con una precisión de 1 mm. El diámetro del fémur biepicondilar (cm) se midió con un antropómetro marca Cescorf (Hecho en Brasil) con una escala de 0 a 20 cm y una precisión de 1 mm. Todos instrumentos de evaluación previamente fueron revisados y calibrados constantemente durante los meses que duró la evaluación.

Se calculó el índice ponderal (IP):  $PI = \text{peso (kg)}/\text{estatura}^3$  (m). El estado de madurez (EM) de los escolares estudiados se determinó mediante los años del pico de velocidad de crecimiento de la estatura APVC. Se calculó por medio de la ecuación de regresión propuesta por Mirwald et al<sup>12</sup>. Este método incluye la estatura de pie, estatura sentada, longitud de las piernas (estatura de pie – estatura sentada) y sus interacciones:

### Mujeres:

Estado de madurez (años) =  $-9.376 + (0.0001882 \times (\text{longitud de piernas} \times \text{estatura sentada})) + (0.0022 \times (\text{edad} \times \text{longitud de piernas})) + (0.005841 \times (\text{edad} \times \text{estatura de pie})) - (0.002658 \times (\text{edad} \times \text{peso})) + (0.07693 \times (\text{relación peso por estatura} \times 100))$ ,

### Hombres:

Estado de madurez (años) =  $-9.236 + ((0.0002708 \times (\text{longitud de piernas} \times \text{estatura sentada})) + (-0.001663 \times (\text{edad} \times \text{longitud de piernas})) + (0.007216 \times (\text{edad} \times \text{estatura de pie})) + (0.02292 \times (\text{relación peso por estatura} \times 100))$ .

Para predecir la DMO y CMO se utilizó las ecuaciones propuestas por Gómez-Campos et al<sup>10</sup>, siendo:

### Hombres:

$DMO = 0.605 + 0.056 * APVC + 0.008 * \text{Longitud antebrazo} + 0.022 * \text{Diámetro del fémur}$

$CMO = 0.43 + 0.18 * APHV + 0.039 * \text{Longitud antebrazo} + 0.06 * \text{Diámetro del fémur}$

### Mujeres:

$DMO = 0.469 + 0.027 * APHV + 0.007 * \text{Longitud antebrazo} + 0.019 * \text{Diámetro del fémur}$

$CMO = 0.077 + 0.07 * APHV + 0.032 * \text{Longitud antebrazo} + 0.48 * \text{Diámetro del fémur}$

Para las comparaciones de la DMO y CMO entre estudios, se utilizó la referencia de Países Bajos<sup>3</sup>, China<sup>13</sup> y Chile<sup>10</sup>. Los dos primeros estudios fueron determinados por DXA y el estudio de Chile por medio de ecuación de regresión antropométrica. Los puntos de corte adoptados para clasificar con riesgo de fragilidad ósea y sin riesgo fueron adoptadas del estudio de Gomez-Campos et al<sup>10</sup>. Estos son  $p < 5$  con riesgo de fragilidad ósea y  $\geq p5$  sin fragilidad.

## Estadística

Todas las variables evaluadas reflejaron normalidad (Kolmogorov-Smirnov). Se analizó la estadística descriptiva (Promedio, desviación estándar, % y rango). Para comparar las diferencias entre ambos sexos se utilizó la prueba t student para muestras independientes. Las comparaciones entre prevalencias se efectuaron por medio de Fisher. Las diferencias entre grupo clasificado con riesgo de osteoporosis y sin riesgo se efectuaron por medio de la prueba de test de student para muestras relacionadas. Para todos los casos se consideró estadísticamente significativo  $p < 0,05$ . Los análisis se efectuaron en Spss 18.0.

## RESULTADOS

Las variables antropométricas y los valores de DMO y CMO por edad y sexo se observan en la tabla 1 y 2. En el peso corporal, estatura, IP, DMO y CMO hubo diferencias significativas desde los 13 hasta los 16 años ( $p < 0,05$ ). Los hombres presentaron mayor peso, estatura, DMO y CMO que las mujeres, mientras que estas, reflejaron mayor IP que los hombres. En anteriores edades no hubo diferencias significativas ( $p > 0,05$ ). En la estatura sentada y la longitud del antebrazo, hubo diferencias en ambos sexos a los 15 y 16 años. Los hombres presentaron valores superiores respecto a las mujeres ( $p < 0,05$ ). En el diámetro del fémur no se observó diferencias significativas en todas las edades ( $p < 0,05$ ).

Las comparaciones de DMO y CMO con otros estudios se observan en la figura 1. Estas comparaciones se efectuaron de forma gráfica.

La DMO y CMO de los niños y adolescentes de ambos sexos de países bajos mostraron valores más altos que sus



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

Edades (años)	n	Peso (kg)		Estatura (cm)		E. Sentada (cm)		L. Antebrazo (cm)		D. Fémur (cm)	
		X	DE	X	DE	X	DE	X	DE	X	DE
<b>Hombres</b>											
6.0-6.9	16	23,8	6,5	122,8	4,2	61,4	4,7	17,3	1,2	6,3	0,7
7.0-7.9	44	26,7	4,5	128,5	4,9	65,8	3,9	18,7	0,9	7,1	0,8
8.0-8.9	46	31,4	6,8	131,3	5,2	70,2	3,4	20,1	1,3	7,7	0,9
9.0-9.9	61	38,0	9,2	137,6	6,3	72,7	4,2	21,0	1,4	7,5	1,2
10.0-10.9	56	42,0	10,6	142,6	7,0	75,3	4,8	21,6	1,4	8,5	0,9
11.0-11.9	51	47,0	11,8	149,0	7,0	76,7	3,6	23,3	1,8	8,2	1,3
12.0-12.9	45	51,0	10,0	156,2	7,2	79,2	7,4	24,3	1,6	8,8	0,9
13.0-13.9	65	56,0*	14,3	160,8*	8,6	83,9	4,1	25,0	1,6	8,9	0,9
14.0-14.9	59	60,2*	12,5	164,9*	6,2	85,3	5,1	25,5	1,6	9,0	0,9
15.0-15.9	77	60,5*	12,2	166,7*	6,0	86,3*	4,3	25,3*	1,8	8,9	0,9
16.0-16.9	53	62,1*	12,1	169,0*	6,2	87,8*	3,0	25,5*	1,6	9,2	1,3
Total	573	48	16,4	151,2	16,0	78,5	8,7	23,1	2,9	8,4	1,3
<b>Mujeres</b>											
6.0-6.9	19	22,2	5,0	121,7	3,8	60,7	3,5	17,1	1,0	6,3	0,6
7.0-7.9	29	26,4	5,6	127,8	8,2	65,0	3,5	18,3	1,3	7,0	1,0
8.0-8.9	53	34,1	14,1	132,2	5,7	69,9	3,4	19,7	3,1	7,6	1,0
9.0-9.9	67	34,2	8,4	137,3	9,9	71,0	4,9	20,9	1,4	6,8	1,6
10.0-10.9	62	40,6	9,7	144,8	6,7	75,5	3,7	21,8	1,4	7,9	1,1
11.0-11.9	54	48,6	11,2	149,4	6,7	78,1	3,7	23,1	1,4	7,5	1,2
12.0-12.9	56	50,8	10,4	153	6,7	81,0	3,5	24,0	1,5	8,3	0,9
13.0-13.9	85	53,4	9,3	154,6	5,6	82,5	2,9	24,2	1,4	8,4	0,8
14.0-14.9	87	54,4	9,0	156,1	6,3	83,6	3,7	24,2	1,5	8,3	0,8
15.0-15.9	93	54,1	7,7	157,6	6,2	83,5	2,9	23,9	1,5	8,2	1,1
16.0-16.9	46	59,4	10,7	158,5	6,8	83,7	5,9	24,5	1,8	8,8	1,0
Total	651	46,6	14,0	148,2	12,5	78,1	7,4	22,7	2,6	7,9	1,2

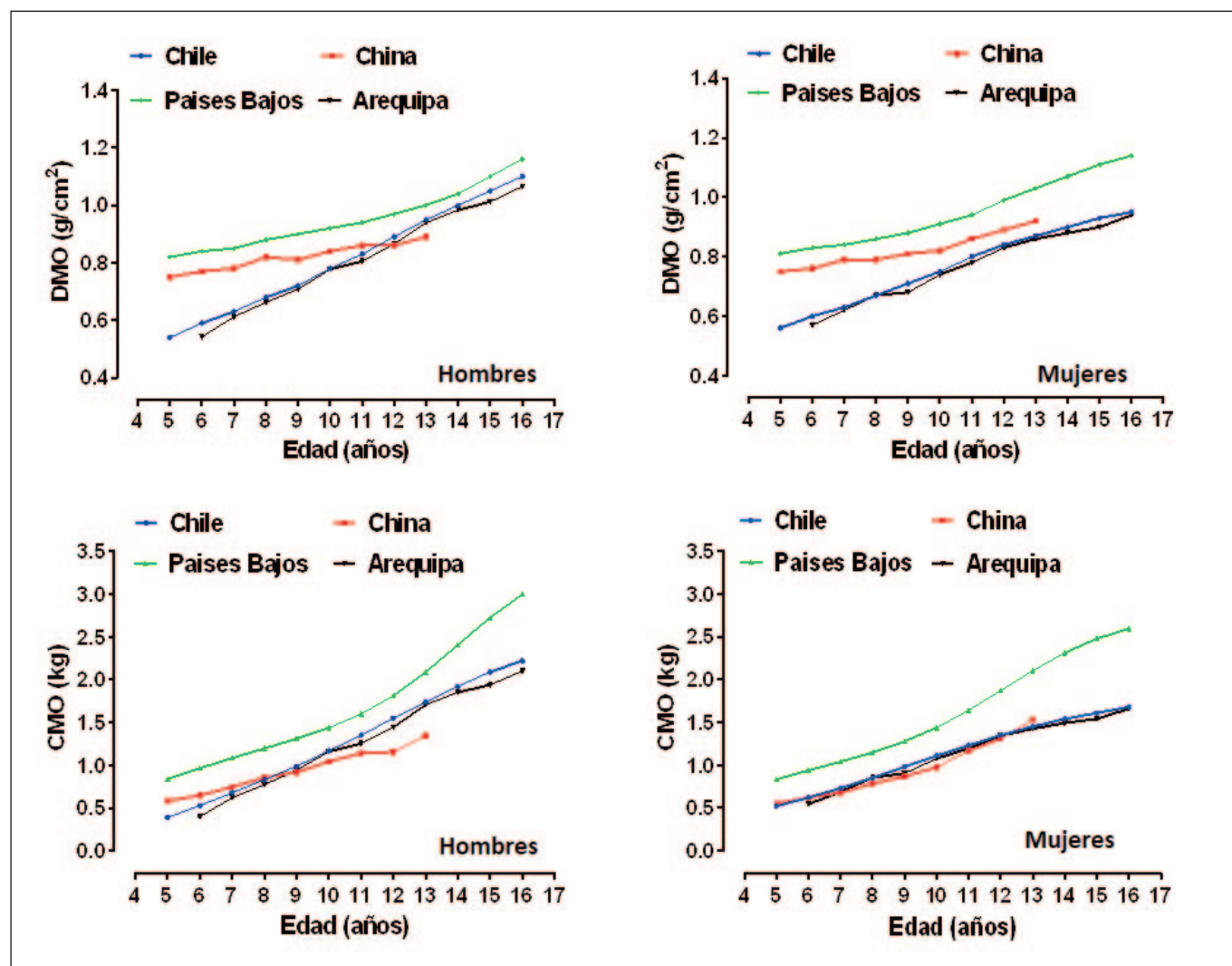
X: Promedio, DE: Desviación estándar, E: estatura, L: Longitud, D: Diámetro, \*: Diferencia significativa en relación a las mujeres ( $p < 0,05$ ).

**Tabla 2.** Valores del IP, DMO y CMO de niños y adolescentes de ambos sexos.

Edades (años)	IP (kg/m <sup>3</sup> )		DMO (g/cm <sup>2</sup> )		CMO (g/cm <sup>2</sup> )	
	X	DE	X	DE	X	DE
6.0-6.9	12,7	2,5	0,54	0,03	0,40	0,10
7.0-7.9	14,9	5,3	0,61	0,04	0,62	0,11
8.0-8.9	13,8	2,1	0,66	0,06	0,77	0,23
9.0-9.9	14,5	2,7	0,71	0,05	0,94	0,19
10.0-10.9	14,3	2,5	0,78	0,04	1,16	0,14
11.0-11.9	14,1	2,5	0,81	0,08	1,25	0,30
12.0-12.9	13,4	2,5	0,87	0,08	1,44	0,30
13.0-13.9	13,5*	3,2	0,94*	0,06	1,71*	0,17
14.0-14.9	13,4*	2,8	0,98*	0,05	1,85*	0,17
15.0-15.9	13,1*	2,3	1,01*	0,05	1,94*	0,17
16.0-16.9	12,8*	2,2	1,07*	0,05	2,10*	0,15
Total	13,7	2,9	0,85	0,16	1,4	0,54
6.0-6.9	12,3	2,2	0,57	0,01	0,54	0,06
7.0-7.9	15,6	5	0,62	0,02	0,69	0,11
8.0-8.9	14,5	4,6	0,67	0,02	0,85	0,09
9.0-9.9	13,3	2,7	0,68	0,03	0,90	0,12
10.0-10.9	13,2	2,2	0,74	0,02	1,08	0,11
11.0-11.9	14,5	2,5	0,78	0,03	1,19	0,12
12.0-12.9	14,2	2,5	0,83	0,02	1,34	0,13
13.0-13.9	14,5	2,6	0,86	0,02	1,42	0,10
14.0-14.9	14,3	2,3	0,88	0,02	1,49	0,10
15.0-15.9	13,9	2,1	0,9	0,02	1,54	0,10
16.0-16.9	14,9	2,4	0,94	0,02	1,66	0,13
Total	14,1	2,9	0,8	0,11	1,25	0,32

X: Promedio, DE: Desviación estándar, IP: Índice ponderal, DMO: Densidad mineral ósea, CMO: Contenido mineral óseo, \*: Diferencia significativa en relación a las mujeres (p<0,05).

**Figura 1.** Comparación gráfica de los valores medios de DMO y CMO de niños y adolescentes de Arequipa (Perú) con estudios internacionales.



contrapartes de los escolares de Arequipa (Perú) y los demás estudios. Por ejemplo, para DMO en hombres los valores fueron superiores desde  $\sim 0,10$  a  $0,90\text{g/cm}^2$  y en mujeres desde  $\sim 0,16$  a  $0,26\text{g/cm}^2$ , mientras que, en el CMO, los hombres de países bajos fueron superiores desde  $\sim 0,28$  a  $0,90\text{g/cm}^2$  y en mujeres fueron superiores desde  $\sim 0,30$  hasta  $0,94\text{g/cm}^2$ .

En general, los niños y adolescentes de Arequipa (Perú) reflejaron similar patrón de salud ósea que los escolares de Chile, aunque ambos estudios presentaron valores inferiores, respecto a la población de los países bajos y ligeramente inferiores a la población china.

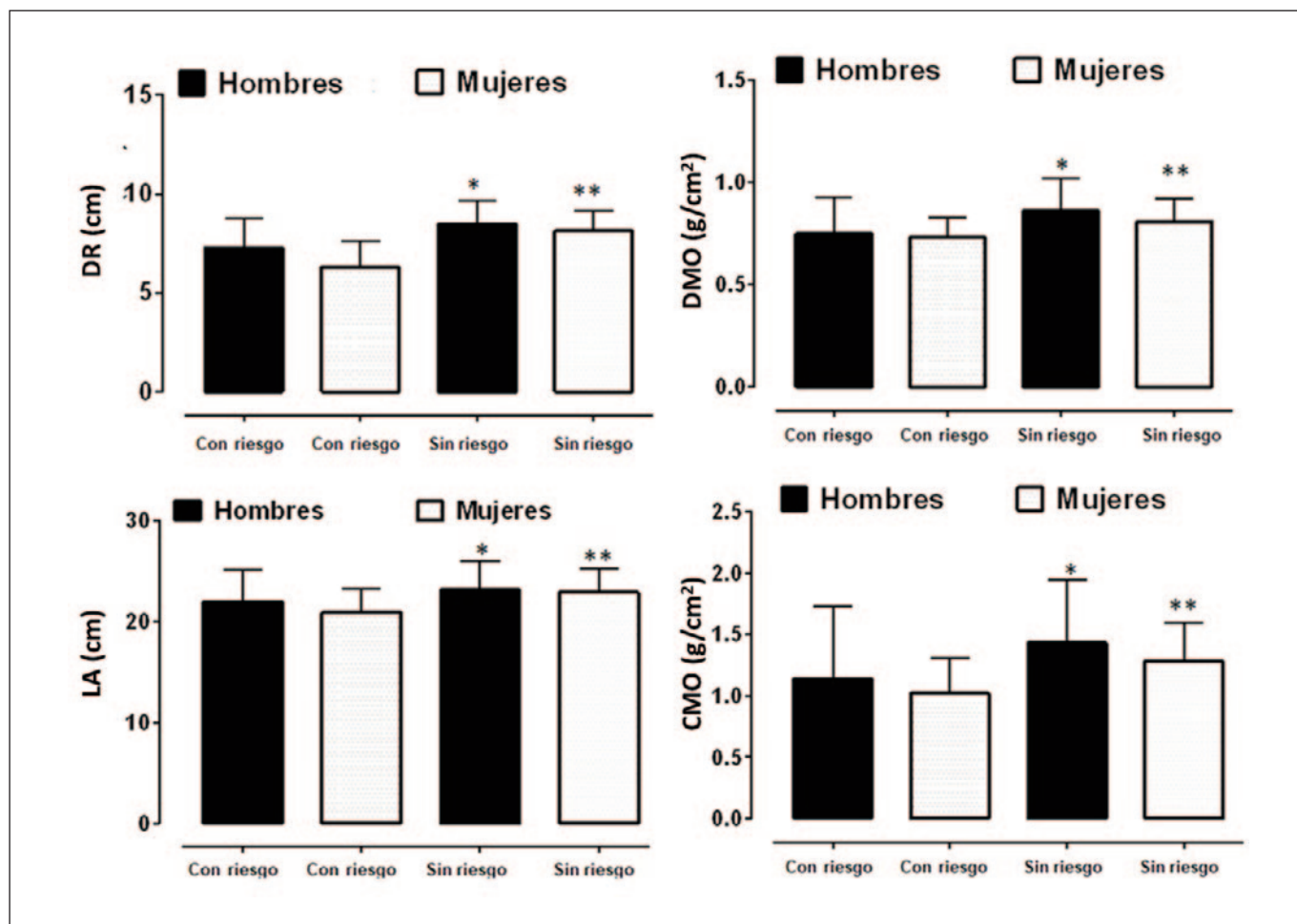
Las comparaciones de las prevalencias de niños y adolescentes clasificados con y sin riesgo de fragilidad ósea se observan en la figura 2. Hubo diferencias en las prevalencias de DMO. Verificamos 9% ( $n=52$ ) en hombres y 12% ( $n=78$ )

en mujeres con riesgo de padecer osteoporosis y 91% ( $n=521$ ) de hombres y 88% ( $n=573$ ) de mujeres sin riesgo de fragilidad ósea. También se observó diferencias significativas entre ambos grupos (clasificados con riesgo y sin riesgo) en la longitud del antebrazo, diámetro de la rodilla y DMO y CMO en ambos sexos ( $p<0,05$ ). Los niños clasificados sin riesgo de osteoporosis presentaron un mejor perfil antropométrico y valores de DMO y CMO más altos que sus contrapartes con riesgo de fragilidad ósea.

## DISCUSIÓN

Los resultados del estudio han demostrado que hubo diferencias entre los valores medios de DMO y CMO con estudios internacionales de Países bajos y china, aunque los escolares de Arequipa reflejaron valores promedios similares al estudio chileno. También se observó diferencias entre niños de Arequipa de ambos sexos, donde los hombres

**Figura 2.** Comparación de diámetro del fémur (DF), longitud del antebrazo (LA), densidad mineral ósea (DMO) y contenido mineral óseo (CMO) de niños y adolescentes clasificados con y sin riesgo de fragilidad ósea.



\*: diferencia significativa en respecto al grupo con riesgo en hombres; \*\*: diferencia significativa en relación al grupo con riesgo en mujeres.

presentaron valores superiores de DMO y CMO desde los 13 años en adelante.

Estos resultados son consistentes con estudios reportados en otras regiones geográficas del mundo<sup>3,10,14</sup>, donde destacan que las diferencias entre ambos sexos por lo general empiezan aparecer durante la adolescencia. Estas diferencias se deben a los cambios morfológicos que ocurren en la pubertad<sup>15</sup>, donde hay considerables cambios de masa ósea como resultados del aumento del tamaño de los huesos, los que dependen de la longitud y del ancho de los huesos<sup>16</sup>, respectivamente.

De hecho, estos hallazgos obtenidos en este estudio deben basarse idealmente en un rango de referencia específico por etnia y raza<sup>17</sup>, puesto que la infancia y la adolescencia son periodos de rápida acumulación de masa ósea, los que conducen y permiten alcanzar el pico de masa ósea durante la adultez de acuerdo a sus propios estilos de vida<sup>18</sup>, por lo que es importante mantener una evaluación constante durante el

periodo del crecimiento y desarrollo somático para identificar tempranamente algunas anomalías en la salud ósea.

Respecto a las comparaciones entre los dos grupos (clasificados con riesgo de osteoporosis y sin riesgo). Los resultados indican que el grupo de jóvenes clasificados sin riesgo evidenciaron un mejor perfil antropométrico (diámetro de fémur y longitud del antebrazo) y elevados valores de DMO y CMO en relación al grupo con riesgo.

Estos hallazgos son relevantes, puesto que la osteoporosis es una enfermedad propia que se presenta en la adultez y durante el envejecimiento, sin embargo, la pérdida de la masa ósea y las propiedades estructurales del hueso durante el crecimiento conducen a una fragilidad ósea y riesgo de fractura<sup>19,20</sup> especialmente en la vida adulta.

Por ello, se estima que estos niños con riesgo de fragilidad ósea, futuramente podrían padecer de osteoporosis, por lo que aún pueden optimizar e incrementar su DMO y CMO en vista de que los factores como, la nutrición, actividad física, regula-

ción hormonal, tabaquismo<sup>21,22</sup>, pueden ser modificables de forma positiva en esta etapa.

Se ha sugerido que, para mejorar la acumulación de masa ósea durante el crecimiento, desarrollo, y la adultez<sup>4</sup>, es necesario la optimización de los estilos de vida, lo que puede ser una estrategia importante para reducir el riesgo de osteoporosis o masa ósea baja en el futuro<sup>23</sup>.

Por ejemplo, además de una adecuada nutrición, es necesario efectuar ejercicio físico y actividad física vigorosa<sup>24</sup>, puesto que los huesos son estructuras vivas que se adaptan a las necesidades ambientales en respuesta al estrés mecánico producido por el ejercicio físico en contacto con la superficie. Por lo tanto, la absorción ósea ocurre cuando la fuerza es baja y la DMO aumenta a través de la osteogénesis cuando la fuerza está por encima de cierta intensidad de ejercicio físico<sup>25</sup>.

Este estudio presenta algunas limitaciones importantes que merecen ser descritas. El método utilizado para calcular la DMO y CMO se basó en una ecuación antropométrica, además no fue posible evaluar los niveles de actividad física y los hábitos de alimentación (ingesta de calcio y vitamina E), por lo que los resultados deben ser analizados con precaución. Aunque, sin perjuicio de lo anterior, curiosamente los valores de DMO y CMO siguieron similares patrones con estudios de otras regiones geográficas conforme la edad aumenta, inclusive las prevalencias de escolares identificadas con riesgo de fragilidad ósea podrían ser útiles para realizar pruebas específicas más a fondo en laboratorio, lo que podría ayudar en reducir costos, especialmente en colegios públicos del Perú, donde la mayoría de los padres no tienen acceso a un escaneo por DXA.

## CONCLUSIÓN

Este estudio demostró que hubo diferencias entre la DMO y CMO con investigaciones de otras regiones geográficas, además, los escolares clasificados con riesgo de fragilidad ósea presentaron tamaño de los huesos disminuidos y una pobre salud ósea en comparación con sus contrapartes sin riesgo. Estos resultados sugieren que el grupo con riesgo debe ser evaluado exhaustivamente para descartar algunas anomalías óseas en el futuro.

## FINANCIAMIENTO

Proyecto Res. 24154-R-2017 de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú.

## BIBLIOGRAFÍA

- Baxter-Jones AD, Faulkner RA, Forwood MR, Mirwald RL, Bailey DA. Bone mineral accrual from 8 to 30 years of age: an estimation of peak bone mass. *J Bone Miner Res.* 2011; 26(8):1729-1739.
- Cooper C, Westlake S, Harvey N, Javaid K, Dennison E, et al. Review: developmental origins of osteoporotic fractures. *Osteoporos Int.* 2006;17: 337-347.
- Van der Sluis IM, de Ridder MA, Boot AM, Krenning EP, de Muinck Keizer-Schrama SM. Reference data for bone density and body composition measured with dual energy x ray absorptiometry in white children and young adults. *Archives of disease in childhood.* 2002; 87(4):341-347.
- Kalkwarf HJ, Laor T, Bean JA. Fracture risk in children with a forearm injury is associated with volumetric bone density and cortical area (by peripheral QCT) and areal bone density (by DXA). *Osteoporos Int.* 2011; 22:607-616
- Yi KH, Hwang JS, Kim EY, Lee JA, Kim DH, Lim JS. Reference values for bone mineral density according to age with body size adjustment in Korean children and adolescents. *J Bone Miner Metab.* 2014;32(3):281-289.
- Gómez-Campos R, Sulla-Torres J, Andruske CL, Campos LFCC, Luarte-Rocha C, Cossio-Bolaños W, Cossio-Bolaños M. Ultrasound reference values for the calcaneus of children and adolescents at moderate altitudes in Peru *J Pediatr (Rio J).* 2020;S0021-7557(19)30577-7.
- Miranda V, Muñoz CH, Paolinelli GP, Astudillo AC. Densitometría ósea. *Revista Médica Clínica Las Condes.*2013; 24 (1):169-173.
- Kok-Yong Ch, Ima-Nirwana S. Calcaneal quantitative ultrasound as a determinant of bone health status: what properties of bone does it reflect?. *Int J Med Sci.* 2013;10:1778-1783
- Binkovitz LA, Henwood MJ. Pediatric DXA: technique and interpretation. *Pediatric radiology.* 2007;37(1): 21-31.
- Gómez-Campos R, Andruske CL, Arruda M, Urra Albornoz C, Cossio-Bolaños M. Proposed equations and reference values for calculating bone health in children and adolescent based on age and sex. *PLoS one.* 2017;12(7): e0181918.
- Ross WD, Marfell-Jones MJ. Kinanthropometry. In: MacDougall JD, Wenger HA, Geeny HJ. (Eds.), *Physiological testing of elite athlete.* London: Human Kinetics. 1991;223:308-314.
- Mirwald RL, Baxter-Jones ADG, Bailey DA, Beunen GP. An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34:689-94.
- Hao X, Jia-Xuan C, Jian G, Tian-Min Z, Qiu-Lian W, Zhong-Man Y, Jin-Ping W. Normal Reference for Bone Density in Healthy Chinese Children, *Journal of Clinical Densitometry.* 2007;10, (3): 266-275.
- Langsetmo L, Hanley DA, Kreiger N, et al. Geographic variation of bone mineral density and selected risk factors for prediction of incident fracture among Canadians 50 and older. *Bone.* 2008;43: 672-678.
- Rauch F, Bailey DA, Baxter-Jones ADG, Mirwald R, Faulkner RA. The 'muscle-bone unit' during the pubertal growth spurt. *Bone.* 2004;34:771-775.
- Bailey DA, Martin AD, McKay HA, Whiting S, Mirwald R. Calcium accretion in girls and boys during puberty: A longitudinal analysis. *J Bone Miner Res.* 2000;15:2245-2250.
- Mikuls TR, Saag KG, Curtis J, Bridges SL Jr, Alarcon GS, Westfall AO, Lim SS, Smith EA, Jonas BL, Moreland LW: Prevalence of

- osteoporosis and osteopenia among African Americans with early rheumatoid arthritis: the impact of ethnic-specific normative data. *J Natl Med Assoc.* 2005, 97(8):1155-1160.
18. Kralick AE, Zemel BS. Evolutionary Perspectives on the Developing Skeleton and Implications for Lifelong Health. *Frontiers in endocrinology.* 2020;11:99.
  19. Novotny SA, Warren GL, Hamrick MW. Aging and the muscle-bone relationship. *Physiology.* 2015; 30:8–16.
  20. Osterhoff G, Morgan EF, Shefelbine SJ, Karim L, McNamara LM, Augat P. Bone mechanical properties and changes with osteoporosis. *Injury.* 2016; 47(Suppl. 2):S11–20.
  21. Krall EA, Dawson-Hughes B. Heritable and life-style determinants of bone mineral density. *J Bone Miner Res.* 1993;8:1e9.
  22. Abrahamsen B, Brask-Lindemann D, Rubin KH, Schwarz P. Una revisión del estilo de vida, el tabaquismo y otros factores de riesgo modificables para las fracturas osteoporóticas. *Informes de BoneKEy Reports.* 2014; 3:574.
  23. Weaver CM, Gordon CM, Janz KF, Kalkwarf HJ, Lappe JM, Lewis R, et al. The national osteoporosis foundation's position statement on peak bone mass development and lifestyle factors: a systematic review and implementation recommendations. *Osteopor Int.* 2016; 27:1281–386.
  24. Gunter KB, Almstedt HC, Janz KF. Physical activity in childhood may be the key to optimizing lifespan skeletal health. *Exerc Sport Sci Rev.* 2012;40:13–21
  25. Duncan CS, Blimkie CJ, Cowell CT, et al. Bone mineral density in adolescent female athletes: relationship to exercise type and muscle strength. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34:286–294.

# Consumo de energía y nutrientes, pobreza y área de residencia de la población adulta de Perú

## Energy and nutrients intake, poverty and residence location of adult population in Peru

Haydeé CÁRDENAS-QUINTANA<sup>1</sup>, Luis ROLDAN-ARBIETO<sup>2</sup>

*1 Departamento de Nutrición, Facultad de Zootecnia e Instituto de Seguridad Alimentaria Nutricional ISAN, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.*

*2 Escuela de Postgrado en Gestión Pública de la Universidad Tecnológica del Perú y Escuela de Postgrado de la Universidad San Ignacio de Loyola. Lima, Perú.*

Recibido: 25/julio/2020. Aceptado: 15/septiembre/2020.

### RESUMEN

**Introducción:** El sobrepeso y obesidad han aumentado en países de ingresos medios y bajos como el caso de Perú. La ingesta de nutrientes es determinante en esta problemática.

**Objetivo:** Analizar consumo de energía y nutrientes en población adulta de Perú, con un enfoque de residencia geográfica y nivel de pobreza.

**Metodología:** Se estudió 4 206 individuos de 20 a más años, 2 107 mujeres y 2 099 varones. Se realizó un muestreo por conglomerado estratificado del territorio nacional y se consideraron 5 residencias geográficas: Lima metropolitana, resto de costa, sierra urbana, sierra rural y selva. La condición económica se caracterizó por el método de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI). Se determinó el consumo de nutrientes por el método del Recordatorio de 24 horas con ajustes de estimación intra e interindividual. Los rangos aceptables de adecuación según FAO/OMS. Se utilizó la prueba del Análisis de Varianza (ANAVA) con prueba de comparación múltiple de Tukey.

**Resultados:** El consumo promedio de energía (1 619 kcal/d), aportó 78,74% de las recomendaciones, considerándose adecuación baja. El consumo de hierro, ácido fólico

y calcio presentaron adecuación muy baja (<75% de recomendaciones). El consumo de energía y nutrientes presentó diferencias significativas según área geográfica ( $p < 0,005$ ) y según niveles de pobreza ( $p < 0,005$ ). Los carbohidratos contribuyen en mayor porcentaje a la energía total de la dieta de pobladores de sierra rural y en los grupos de pobreza extrema.

**Conclusiones:** El consumo de energía presentó baja adecuación. Habitantes de sierra rural y los pobres extremos reportaron ingestas altas en carbohidratos, baja en proteínas y grasa. El estudio contribuye a la información de factores dietéticos en el exceso de peso.

### PALABRAS CLAVES

Consumo de energía, macronutrientes, micronutrientes, pobreza.

### ABSTRACT

**Introduction:** Overweight and obesity have increased in middle income countries like Peru. For this situation it has been demonstrated that nutrient intake is a key determinant.

**Objective:** Define energy and nutrient intake of Peruvian adults in relation to their residence location and poverty situation.

**Method:** Information was considered from 4206 adults older than 20 years, including 2107 female and 2099 male. Five residence locations were defined: Lima city, Coast not in-

**Correspondencia:**  
Haydeé Cárdenas-Quintana  
hcardenasq@lamolina.edu.pe

cluding Lima, Andes urban, and Andes rural and Amazonian. Poverty situation was defined using the index of unsatisfied basic needs. Nutrient intake was determined by a 24 hour dietary recall. FAO/WHO adequacy ranges were used for classification. Analysis of variance and Tukey comparison test was used for statistical assessment.

**Results:** Average intake of energy (1619 kcal/day) was only 78.7 % of recommended values. Iron, Folic acid and Calcium were less than 75 % of recommended values. Residence location and poverty situation affected energy and nutrients intake ( $p < 0,005$ ). Carbohydrates represented the largest percentage of total energy intake for rural Andes population and those of the extreme poverty group.

**Conclusions:** Energy intake was below required. Adults of rural Andes and extreme poverty ones reported high intake of carbohydrates and low for protein and fat. This study contributes to understand dietarian factors explaining overweight incidence.

## KEY WORDS

Energy intake, macronutrients, micronutrients, poverty

## INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud ha destacado las profundas transformaciones demográficas y sanitarias de los países de América Latina y El Caribe<sup>1,2</sup>. En los países mencionados, se presenta una acelerada urbanización y desarrollo económico. La urbanización ha permitido mayor acceso a educación, alimentación variada y servicios diversos, pero se ha acompañado de mayor consumo de alimentos procesados ricos en energía, menor consumo de alimentos frescos y un aumento del sedentarismo<sup>3,4,5</sup>.

Esta situación genera un incremento significativo de las enfermedades crónicas no transmisibles (ENT), cuya repercusión socioeconómica es tan importante como las enfermedades transmisibles. Las ENT, como las dolencias cardiovascular, diabetes, hipertensión arterial y algunos cánceres, se han convertido en la principal causa de mortalidad en la Región de las Américas<sup>5</sup>.

Perú experimenta cambios demográficos importantes en los últimos 50 años, con una mayor esperanza de vida y disminución de la fecundidad. La población adulta mayor aumentó de 5,7% en el año 1950 a 10,4% en el año 2018 que equivale a 3 millones 345 mil 552 habitantes del país<sup>6</sup>.

El año 2005 se realizó la primera Encuesta Nacional de Indicadores Nutricionales, Bioquímicos, Socioeconómicos y Culturales relacionados con las Enfermedades crónicas (ENINBSC)<sup>7</sup>, investigó diversos factores asociados a las ENT de la población adulta, entre ellos, el consumo dietario de la población y el estado nutricional. El estudio notificó que el 42% de la población presentó exceso de peso (35% con so-

brepeso y 16,5% con obesidad). Del mismo modo, la información de la ENINBSC, permitió reportar que el 26% de la población peruana presentó Síndrome metabólico y que el componente obesidad abdominal estuvo presente en el 66% de la población adulta de Perú<sup>8</sup>. Posteriormente, en el 2013, la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH), utilizando metodología similar a la ENINBSC reportó registros alarmantes de sobrepeso y obesidad (60% de la población peruana)<sup>9</sup>.

El exceso de peso tiene origen complejo y multifactorial, influye el balance positivo del consumo de energía (mayor ingestión que gasto) y la limitada actividad física en la vida cotidiana<sup>10,11</sup>.

Los estudios han demostrado que el desarrollo de la obesidad esta relacionada con la cantidad y tipo de carbohidratos, proteínas y grasas, de la dieta, así como también la interacción que se presenta entre ellas<sup>12,13</sup>. Por tanto, conocer el consumo de alimentos expresado en Kcal/persona/día aporta información en función a una "dieta equilibrada", término acorde al consenso del aspecto dietario en relación a las ENT y el exceso de peso<sup>13,14</sup>.

En nuestro país, la mayoría de estudios del consumo dietario de la población son realizadas en muestras pequeñas con características particulares y priorizando a la población infantil. En la actualidad, hay ausencia de datos sobre la identificación y caracterización de la ingesta alimentaria de muestras representativas de la población adulta a nivel nacional y que en un contexto global estén relacionadas con el estado nutricional y como factor de riesgo de las enfermedades crónicas no transmisibles.

## OBJETIVO

Analizar el consumo de energía y nutrientes en una población adulta representativa de Perú, con un enfoque de diferencias entre zonas geográficas y nivel de pobreza.

## MÉTODO

### *Población y muestra*

Este trabajo esta sustentado en datos recogidos por la ENINBSC (Investigación desarrollada por los autores de este artículo) y publicada por el Instituto Nacional de Salud de Perú<sup>7</sup>. Se realizó un muestreo por conglomerado estratificado del territorio nacional. Se consideraron 5 estratos geográficos: Lima Metropolitana, resto de costa, sierra urbana, sierra rural y selva. En cada estrato, se seleccionó los conglomerados poblacionales definidos por el Instituto Nacional de Estadística e Informática. Esta selección se realizó por muestreo simple aleatorio. En cada conglomerado, se aplicó la metodología de selección estandarizada para seleccionar manzanas, viviendas y sujetos. Se seleccionó una muestra aleatoria de 4 206 individuos de 20 y más años, de ambos géneros. Se recogió información mediante entrevista personal. Se tuvo



consentimiento informado y el estudio fue aprobado por la comisión de ética del Instituto Nacional de Salud.

### Características socioeconómicas

Se caracterizó por el método de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), considerándose como pobre a aquellos sujetos cuyos hogares tuvieron al menos una NBI y como pobre extremo a sujetos con dos o más NBI<sup>15</sup>. Las NBI se clasificaron en: hogares en viviendas con características físicas inadecuadas según material de piso y pared, hogares en viviendas con hacinamiento, hogares en viviendas sin desagüe de ningún tipo, hogares con niños entre 6 y 12 años, donde por lo menos uno de ellos no asiste a la escuela y hogares con alta dependencia económica.

### Consumo de energía y nutrientes

Los sujetos fueron entrevistados en días no consecutivos y en fines de semana a través de la encuesta alimentaria Recordatorio de 24 horas. Con la finalidad de controlar la variabilidad de la dieta, se hicieron 2 réplicas del Recordatorio de 24 horas al 30% de los individuos encuestados de cada estrato geográfico. La encuesta fue administrada en sus domicilios y a cargo de nutricionistas entrenadas. Para la estimación del consumo de proteínas, lípidos, carbohidratos, vitamina C, calcio, fósforo, hierro, fibra y energía se utilizó la Tabla de composición de alimentos peruanos y el programa computacional CERES<sup>16</sup>. Los requerimientos energéticos fueron calculados según FAO/OMS (1985)<sup>17</sup> y los rangos aceptables de distribución de macro nutrientes para dietas saludables fueron calculados según indica la OMS/FAO<sup>13</sup> con márgenes de distribución de energía de 10-15 %, 15-30 % y 55-75 % para proteína, grasa y carbohidratos, respectivamente. Para el cálculo de la distribución porcentual del aporte de los macronutrientes se usaron los factores de Atwater<sup>17</sup>. Para el diagnóstico global del consumo se aplicó puntos de corte para la interpretación como adecuación muy baja: <75 %, adecuación baja: 75-89 %, adecuado: 90-110 % y sobre-adequación: >110 %<sup>18</sup>.

### Análisis estadístico

Las estadísticas se hicieron considerando el diseño muestral y los factores de expansión. Para caracterizar el comportamiento de las variables cuantitativas, se utilizó la media aritmética, y desviación estándar de la media. La información nutricional de cada uno de los recordatorios se procesó en el Programa PC-SIDE (Personal Computer Versión of Software for Intake Distribution Estimation)<sup>19</sup> para el ajuste de distribución de las ingestas, teniendo en cuenta las dos fuentes de variación (entre y dentro de individuos), con lo que se construyó una nueva base de datos con las ingestas ajustadas según las fuentes de variabilidad. La comparación de los consumos por nivel de área geográfica y nivel de pobreza se hizo a

través del Análisis de Varianza (ANOVA) con la prueba de comparación múltiple de Tukey.

## RESULTADOS

En la **Tabla 1** se presentan las características de la población en estudio, distribuidos en 5 grupos de edades y residentes en 5 áreas geográficas. La población estudiada fue de 4 206 de los cuales el 49,9% fueron varones y el 50,1% mujeres. El 71,2% de los encuestados correspondieron al de una población no pobre.

La **Tabla 2** muestra la ingesta promedio de energía y macronutrientes de la población peruana. El consumo promedio de energía (1 619 kcal/d), aportó el 78,74% de las recomendaciones y correspondería al diagnóstico global del

**Tabla 1.** Caracterización de la muestra (%) según edad, sexo, áreas geográficas y nivel de pobreza.

Variables	N	%
<b>Sexo</b>		
Varón	2 099	49,9
Mujer	2 107	50,1
<b>Edad (años)</b>		
20-29	1 027	24,4
30-39	1 022	24,3
40-49	916	21,8
50-59	594	14,1
60 a más	647	15,4
<b>Área geográfica</b>		
Lima Metropolitana	840	20,0
Resto costa	839	19,9
Sierra urbana	853	20,3
Sierra rural	831	19,8
Selva	843	20,0
<b>Nivel de Pobreza (NBI)</b>		
No pobre	2 996	71,2
Pobre No extremo	930	22,1
Pobre extremo	280	6,7
<b>Total</b>	<b>4 206</b>	<b>100</b>

**Tabla 2.** Ingesta de energía (kcal/día), nutrientes y componentes de la dieta de adultos mayores de 20 años de la población peruana.

Energía y nutrientes	Promedio	DE <sup>1</sup>	Valor calórico de nutrientes consumidos	% de energía total <sup>2</sup> recomendada <sup>3</sup>	Recomendación (meta) <sup>4</sup>	Adecuación (%)
Energía (kcal/d)	1 619	734,0	-	2 056 <sup>3</sup>		78,74
Proteína (g/d)	51	29,3	12,7	10-15		-
Carbohidratos (g/d)	291	144,4	72,0	55-75		-
Grasa Total (g/d)	29	25,3	16,1	15-30		-
Hierro (mg/d)	9,6	7,6	-		18 <sup>4</sup>	53,43
Ácido fólico (mcg/d)	74,0	120,3	-		400	18,49
Calcio (mg/d)	370,3	268,4	-		1000	37,03
Vitamina C (mg/d)	98,0	184,5	-		90	108,85
Fibra dietaria (g/d)	9,8	8,0	-		>25	39,06

<sup>1</sup> DE: Desviación estándar.

<sup>2</sup> FAO/OMS(2003).

<sup>3</sup> FAO/OMS(1985).

<sup>4</sup> Valor recomendado para mujeres (18 mg).

consumo tipificado como adecuación baja (75-89%). No obstante la baja adecuación energética, se muestra que la distribución del aporte calórico porcentual de macronutrientes al total de energía consumida estaría en equilibrio, debido a que el aporte de proteínas (12,7%), grasa (16,1%) y carbohidratos (72%) se encontrarían dentro del rango recomendado por la FAO/OMS<sup>13</sup>. Se resalta que el aporte calórico de carbohidratos, se encontraría dentro del límite superior del rango de las recomendaciones indicadas (56-75%). En la misma tabla se presenta el consumo promedio de micronutrientes y componentes de la dieta. La ingesta promedio de hierro, ácido fólico y calcio presentaron adecuación muy baja de consumo (<75% de las recomendaciones). El consumo de vitamina C fue el único micronutriente que alcanzó consumo adecuado (90-110% de las recomendaciones). El consumo de fibra dietaria fue muy baja (<75% de las recomendaciones).

En la **Tabla 3**, se presenta el consumo de la población según área geográfica. El consumo de energía, nutrientes y componentes de la dieta de la población muestra diferencias significativas según el área geográfica que habitan ( $p < 0.005$ ). En el caso de los pobladores de la sierra rural presentaron mayor consumo energético que las otras áreas geográficas, sin embargo, solo el aporte calórico de las proteínas (10,87%) se encontraría dentro del rango recomendado (10-15%), mientras que el aporte de grasa (12,64%) se encontraría por debajo del rango recomen-

dado (15-30%) y el aporte de carbohidratos (77,47%) estaría por encima del rango recomendado por la OMS (55-75%). En el caso de los micronutrientes, las adecuaciones del consumo de hierro, ácido fólico y calcio fueron muy bajas (<75% de las recomendaciones). En contraposición, el consumo de los habitantes de Lima Metropolitana observaron el más bajo consumo energético de las áreas geográficas, pero con un apropiado porcentaje calórico de los macronutrientes al valor calórico total de la dieta. El consumo de hierro, ácido fólico y calcio fue muy bajo (<75% de las recomendaciones) ( $p < 0.005$ ).

La descripción del consumo de energía y nutrientes según nivel de pobreza de la población se presenta en la **Figura 1**. Se observa que existe diferencia significativa en el consumo de la población por nivel de pobreza a excepción del consumo de energía y vitamina C ( $p < 0.005$ ). En el caso de la población de nivel pobre extremo se observó que los nutrientes tienen aporte calórico diferente en relación a las recomendaciones; sólo en el caso del aporte de proteínas (11,14%) se encontraría dentro del rango recomendado (10-15%), mientras que el aporte de grasa (12,48%) se encontraría por debajo del rango recomendado (15-30%) y el aporte de carbohidratos (76,0%) se encontraría por encima del rango recomendado por la OMS (55-75%). Igualmente, sucede en la adecuación del consumo de hierro, ácido fólico y calcio que presentó adecuación muy baja (<75% de las recomendaciones) ( $p < 0.005$ ).

**Tabla 3.** Ingesta de energía, macronutrientes y micronutrientes de adultos mayores de 20 años de la población peruana según área geográfica.

Energía y Nutrientes		Lima Metropolitana	Resto de costa	Sierra urbana	Sierra rural	Selva	Valor p <sup>1</sup>
Energía (kcal/d)	Promedio	1 534,8 <sup>c,d</sup>	1 592,9 <sup>b,c</sup>	1 633,1 <sup>b</sup>	1 736,4 <sup>a</sup>	1 598,4 <sup>b,c</sup>	0,000
	DE <sup>2</sup>	610,0	694,2	698,0	895,0	731,9	
Proteína (g/d)	Promedio	52,9 <sup>a</sup>	50,9 <sup>a,b</sup>	51,0 <sup>a,b</sup>	47,2 <sup>b</sup>	53,8 <sup>a</sup>	0,000
	DE	26,0	23,7	24,2	28,1	40,7	
Carbohidratos (g/d)	Promedio	262,9 <sup>c</sup>	282,0 <sup>b,c</sup>	295,6 <sup>b</sup>	336,3 <sup>a</sup>	280,2 <sup>b,c</sup>	0,000
	DE	109,7	139,2	132,9	180,7	140,7	
Grasa Total (g/d)	Promedio	30,4 <sup>a,b</sup>	30,1 <sup>a,b</sup>	28,2 <sup>b</sup>	24,4 <sup>c</sup>	31,9 <sup>a</sup>	0,000
	DE	21,1	19,7	21,4	35,8	24,8	
Hierro (mg/d)	Promedio	8,7 <sup>c,d</sup>	9,4 <sup>b,c</sup>	10,0 <sup>b</sup>	11,8 <sup>a</sup>	8,2 <sup>d</sup>	0,000
	DE	5,0	6,0	7,0	11,2	6,7	
Ácido fólico (mcg/d)	Promedio	81,0 <sup>a,b</sup>	83,4 <sup>a</sup>	72,2 <sup>a,b</sup>	66,0 <sup>b</sup>	67,1 <sup>b</sup>	0,006
	DE	122,9	130,5	112,2	136,2	94,8	
Calcio (mg/d)	Promedio	366,6 <sup>b,c</sup>	370,3 <sup>a,b,c</sup>	402,7 <sup>a</sup>	375,1 <sup>a,b</sup>	336,3 <sup>c</sup>	0,000
	DE	253,2	254,9	278,0	295,2	254,8	
Vitamina C (mg/d)	Promedio	89,8 <sup>b</sup>	79,8 <sup>b</sup>	87,0 <sup>b</sup>	102,8 <sup>b</sup>	130,5 <sup>a</sup>	0,000
	DE	130,9	113,4	129,5	120,9	327,4	
Fibra dietaria (g/d)	Media	8,8 <sup>b</sup>	9,4 <sup>b</sup>	9,2 <sup>b</sup>	12,2 <sup>a</sup>	9,2 <sup>b</sup>	0,000
	DE	5,2	8,2	6,4	11,6	6,4	

<sup>1</sup> Prueba de comparación de medias ponderadas por el factor de expansión. Letras diferentes representan diferencias significativas en la prueba post-hoc de Tukey. Nivel de confianza 95%.

<sup>2</sup> DE: Desviación estándar.

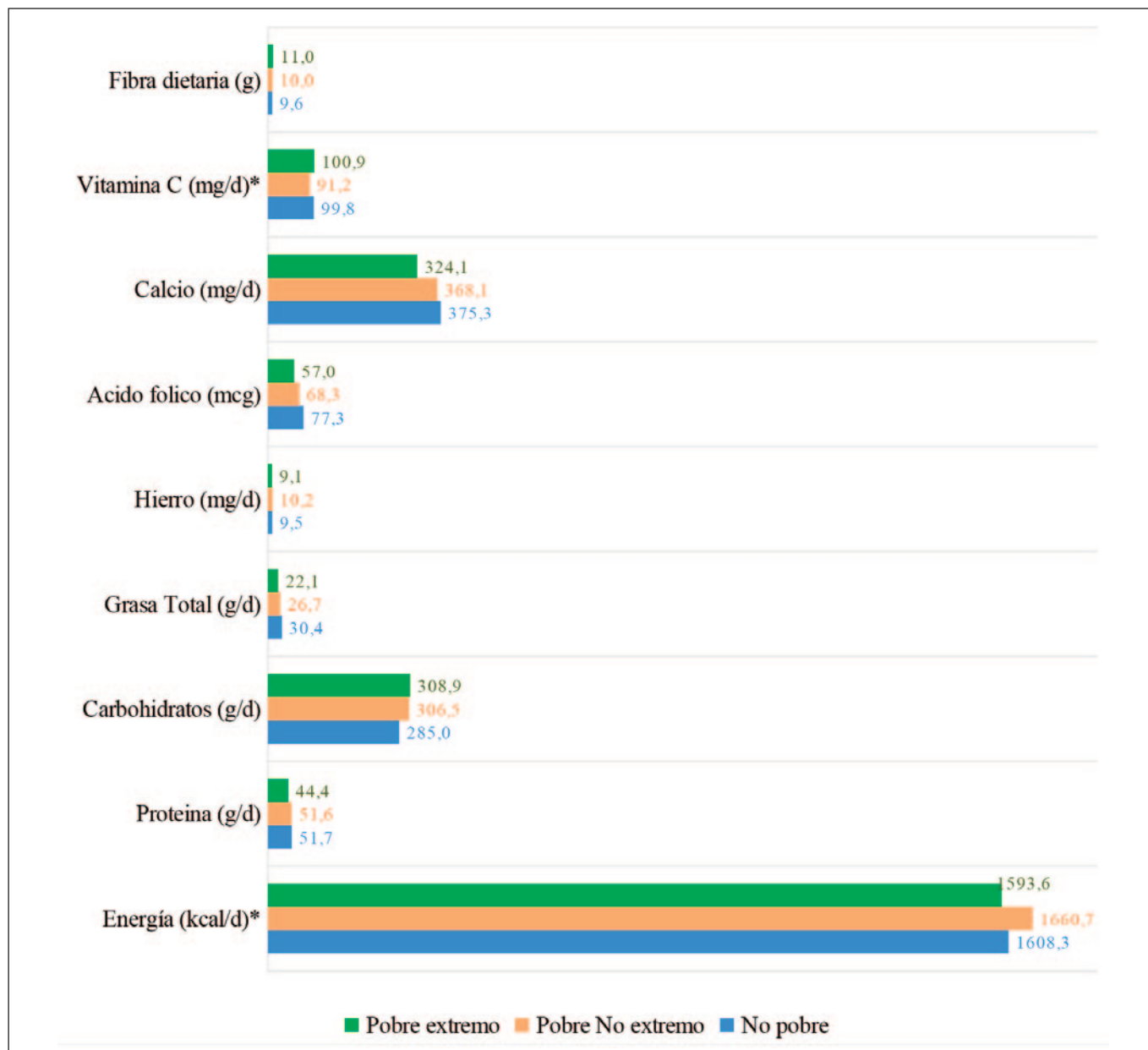
## DISCUSIÓN

El consumo de energía, macronutrientes y algunos micronutrientes de la población adulta de Perú, presentó resultados con diferencias significativas por áreas geográfica y por nivel de pobreza ( $p < 0.005$ ). Los hallazgos indicarían que los habitantes de la sierra rural estarían consumiendo mayormente alimentos altos en carbohidratos y escasos en proteínas y grasas. Esta caracterización de consumo también se vio reflejado en los pobladores pobres extremos, que estarían consumiendo alimentos con aporte bajo en calorías, proteínas y grasas, pero con un consumo elevado de carbohidratos; así mismo, tendrían escaso consumo de alimentos fuente de hierro, ácido fólico y calcio.

Estos hallazgos del consumo de la población peruana, permiten reportar coincidencias con otros estudios similares de Perú, donde se observó que las mujeres adultas pobres disminuyen su consumo a excepción de los carbohidratos. Igualmente, este estudio reportó que los carbohidratos contribuyen en mayor porcentaje a la energía total de la dieta de la población pobre de Perú<sup>20</sup>.

Estudios recientes del consumo calórico y distribución porcentual de macronutrientes de la dieta de adultos de zonas urbanas ubicadas en altura y a nivel del mar de Perú, reportaron que el aporte calórico de carbohidratos es mayor en zonas de altura que a nivel del mar y que el aporte de proteí-

**Figura 1.** Ingesta de energía y nutrientes de adultos mayores de 20 años de la población peruana según nivel de pobreza.



\* Todos los nutrientes muestran diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) a excepción de Energía ( $p = 0.137$ ) y Vitamina C ( $p = 0.443$ ).

nas exceden al parámetro referencial en ambas zonas y el aporte de grasas registran valores equilibrados dentro de los parámetros<sup>21</sup>.

Estos reportes de zonas específicas, permiten comparar con nuestro estudio de enfoque nacional, el consumo calórico de los habitantes de zonas de altura y nivel del mar es mayor que el estudio nacional (1 871 kcal/d vs 1 619 kcal/d). El aporte de proteínas es mayor en la zona de altura y a nivel del mar que en la sierra rural y pobres extremos. Estos hallazgos entre ambos estudios podría explicarse por las diferencias que existen en la ingesta y en la fuente de alimentos

de las zonas estudiadas y que estaría influenciado culturalmente por los tipos de alimentos que habitualmente se consumen en las zonas<sup>22</sup>.

En Colombia, se observó situación similar en el consumo de calorías y macronutrientes de adultos jóvenes, se reportó adecuación baja de calorías y grasa en el 60% de la población y en la mitad de la población se reportó adecuación alta en el consumo de proteínas. Los resultados explican que aunque los alimentos de mayor consumo fueron cereales, raíces, tubérculos y plátanos, las cantidades ingeridas no fueron suficientes para las necesidades diarias de carbohidratos,

lo que se refleja en la baja adecuación calórica. De otra parte, el estudio resalta que uno de los grupos de alimentos de menor consumo fueron las grasas, lo cual explica los porcentajes bajos de adecuación de este nutriente en la población estudiada<sup>18</sup>.

Estudios similares a nuestro estudio, realizado en ocho países latinoamericanos (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Perú y Venezuela) y en muestras representativas de adultos de población urbana, reportaron que la ingesta energética media fue de 1 959 kcal/d, con distribución equilibrada de macronutrientes (54% de carbohidratos, 30% de grasas, 16% de proteínas). La distribución de energía de los macronutrientes difería entre países y parecían estar influenciadas por los tipos de alimentos habitualmente consumidos en cada país. Cuando se analizaron las fuentes alimentarias, se encontró un elevado consumo de carbohidratos refinados, ricos en grasa, bebidas azucaradas y una contribución limitada de carbohidratos complejos, frutas y verduras en todos los países. Más del 25% de la ingesta energética provenía de fuentes alimenticias rica en azúcar y grasa, solo el 18% de la ingesta energética provenía de alimentos ricos en fibra y micronutrientes. Este estudio precisa que en el caso de Perú, el mayor aporte calórico proviene de los carbohidratos (63%) y que fue compensado por una disminución en la ingesta de grasa<sup>22</sup>. Los hallazgos del Perú, coinciden con los reportes del presente estudio: ingesta incrementada de carbohidratos, consumo bajo en proteína y grasa.

Investigaciones recientes afirman que los pobres son más sensibles al costo de los alimentos, eligen dietas más baratas y asociadas generalmente a un menor consumo de vegetales, frutas, granos enteros y pescado<sup>23</sup>. Estudios de Perú reportan que únicamente el 10% de la población consume cinco porciones de frutas y/o verduras al día, siendo este consumo mucho menor en la sierra rural (7%) que en Lima metropolitana (13%)<sup>24</sup>. Por tanto, los alimentos fuente de carbohidratos son los más consumidos por los pobladores pobres y con menor consumo de frutas y verduras. Se asume que estaría sucediendo situación similar en los hallazgos del presente estudio con un déficit de ingesta de micronutrientes y fibra dietaria que podrían estar indicando un consumo alto de granos y cereales refinados.

Por consiguiente, es probable que la ingesta de nutrientes de la población estudiada estén en dependencia de la accesibilidad y disponibilidad de los alimentos, situación que resulta de primordial interés dada su implicancia con el mantenimiento de la salud de una población. Esta problemática es una tarea aún pendiente, principalmente el acceso y la disponibilidad de alimentos que influirá significativamente en la ingesta de energía y nutrientes de una población<sup>25</sup>. En los últimos años, las frutas y verduras han subido de precio, mientras que los alimentos y las bebidas

menos saludables son más baratos y están ampliamente disponibles, un escenario que restringe la posibilidad de acceder a una alimentación equilibrada y saludable, para aquellos en situación de pobreza<sup>3</sup>.

El presente estudio tiene varias fortalezas, es el primer estudio que examina el consumo de energía y nutrientes en una población representativa de peruanos adultos que viven en áreas urbanas y rurales. Otra fortaleza de nuestro estudio fue considerar un balance del total de las encuestas, distribuyendo el 72% de ellas en los días de la semana y el 28% los fines de semana. Esto permitió examinar cuidadosamente la ingesta dietética. Además, las estimaciones de la ingesta habitual de energía y nutrientes se basaron en métodos estadísticos para ajustar la variabilidad intra-individual del consumo y dicho procedimiento permitió eliminar valores extremadamente improbables<sup>26</sup>.

El presente estudio tiene algunas limitaciones, el diseño transversal del estudio, tiene limitada inferencia causal y temporal, los datos del estudio representan la ingesta dietaria de la población seleccionada y se debe tener precaución al extrapolar estos hallazgos a otras zonas del país. Otra situación de precisar es que la determinación de la ingesta a través del Recordatorio de 24 horas, permite obtener información aproximada de los consumos reales de calorías y nutrientes. Habitualmente se presenta subregistro de consumo de población adulta, especialmente mujeres con exceso de peso, que dan información sesgada con tendencia a dar respuestas socialmente aceptables<sup>27</sup>.

En consecuencia, los resultados de esta investigación, con las limitaciones que pudieran presentar, corroboran la necesidad de profundizar el estudio sobre los estilos de vida de la población peruana, que permitan explicar el consumo alimentario y el estado nutricional. El Perú vive un proceso de crecimiento económico que se reflejaría en que las poblaciones urbanas estarían abandonando la pobreza y obteniendo un mayor poder adquisitivo, situación que les permitiría mayor compra de alimentos y menor actividad física, hecho que podría estar asociada a la elevada prevalencia de exceso de peso de la población<sup>28</sup>.

Esta situación implica un problema serio de salud pública, ya que la dieta y el estado nutricional tienen gran influencia en la prevención o tratamiento de diversas enfermedades crónicas, cuya incidencia va en aumento en nuestro país. Por tanto, para un análisis global, es necesario explorar otros factores de riesgo distintos al consumo de nutrientes que pudieran influir en el estado nutricional de la población peruana.

Finalmente, esta realidad evidencia la necesidad de reforzar los programas de educación que guíen a la población hacia una adecuada selección de alimentos. De igual manera, se deben promover políticas públicas que aseguren la disponibi-

lidad y accesibilidad de alimentos saludables con el fin de disminuir la prevalencia de enfermedades crónicas relacionadas con la alimentación.

## CONCLUSIÓN

El consumo promedio de energía presentó una baja adecuación a las recomendaciones. En los habitantes de la sierra rural y los pobres extremos se encontraron ingestas altas en carbohidratos, escasa en proteínas y grasa. La ingesta de micronutrientes presentó adecuaciones muy bajas. Los resultados del presente estudio pueden contribuir en parte a la información de los factores dietéticos en la elevada prevalencia del exceso de peso en nuestro país. El perfil dietético reportado puede apoyar iniciativas para mejorar la calidad de la dieta.

## AGRADECIMIENTOS

Al Instituto Nacional de Salud del Perú, por el financiamiento de la investigación.

Al Ph.D. Carlos A. Gómez profesor principal de la UNALM por su aporte en la traducción del artículo.

## BIBLIOGRAFÍA

- World Health Organization. World report on ageing and health. 2015. Disponible: <https://www.who.int/ageing/publications/world-report-2015/en/>
- Organización Panamericana de la Salud. Salud en las Américas, edición del 2017. Resumen: panorama regional y perfiles de país. Washington, D.C.: OPS; 2017.
- Díaz RV. Análisis económico de la ingesta de alimentos en el Perú. Informe final. Instituto de estudios peruanos, 2010 [citado el 5 septiembre de 2020]. Disponible en: <http://www.cies.org.pe/sites/default/files/investigaciones/analisis-economico-de-la-ingesta-de-alimentos-en-el-peru.pdf>
- Monteiro C, Moubarac JC, Cannon G, NG SW, Popkin B. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. *Obes rev* 2013;14(suppl.s2):21-8.
- Organización Panamericana de la Salud. Enfermedades no transmisibles: hechos y cifras. Washington, D.C.: OPS, 2019
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. Situación de la población adulta mayor: enero-febrero 2018. Lima, Perú. 2018 [citado el 5 septiembre de 2020]. Disponible en: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/01-informe-tecnico-n02\\_adulto\\_ene-feb\\_mar2018.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/01-informe-tecnico-n02_adulto_ene-feb_mar2018.pdf)
- Ministerio de Salud. Encuesta Nacional de Indicadores Nutricionales, Bioquímicos, Socioeconómicos y Culturales Relacionados con las Enfermedades Crónicas Degenerativas. Lima: MINSa; 2006 [citado el 4 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.ins.gob.pe/insvirtual/BiblioDig/MISC/ENIN/IFENIN.pdf>
- Cárdenas H, Sánchez J, Roldan L, Mendoza F. Prevalencia del Síndrome metabólico en personas a partir de 20 años de edad de Perú. *Rev Esp de Salud Pública* 2009; 83 (2): 257-65.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. Encuesta Nacional de Hogares ENAHO 2012-2013. Perú; 2013 [citado el 2 septiembre de 2020]. Disponible en: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digiales/Est/Lib1261/Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digiales/Est/Lib1261/Libro.pdf)
- Pérez-Escamilla R, Obbagy JE, Altman JM, Essery EV, Mc Grane MM, Wong YP, et. al. Dietary Energy Density and Body Weight in Adults and children: A Systematic Review. *J Acad Nutr Diet* 2012; 112 (5): 671-84.
- Willet W. *Nutritional epidemiology*. 3 ed. New York: Oxford University Press, 2012.
- Hruby A, Hu FB. The epidemiology of obesity: a big picture. *Pharmacoecon* 2015; 33, 673-689.
- Organización Mundial de la Salud. Dieta Nutrición y Prevención de enfermedades crónicas. Informe de una consulta mixta de expertos OMS/OPS. Serie de Informes Técnicos 916. Ginebra. 2003.
- Martínez-González MA, Segovia-Siapco G, Sábate J, Bes-Rastrollo M. A three-dimensional dietary index (nutritional quality, environment and price) and reduced mortality: The "Seguimiento Universidad de Navarra" cohort. *Preventive Medicine* 2020;137, 106124.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. Mapa de necesidades básicas insatisfechas de los hogares a nivel distrital. Lima: INEI; 1994 [citado el 2 de septiembre 2020]. Disponible en: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digiales/Est/Lib1588/](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digiales/Est/Lib1588/)
- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. CERES, sistema automatizado para la evaluación del consumo de alimentos en América Latina y El Caribe, 2013.
- FAO/OMS/UNU. Necesidades de energía y proteínas. Informe de una reunión de expertos FAO/OMS/UNU, Ginebra, 1985
- Vargas-Zárate, M, Becerra-Bulla, F y Prieto-Suárez, E. Evaluación de la ingesta dietética en estudiantes universitarios. *Rev Salud Publica* 2010; 12(1):116-125.
- Iowa State University. PC-Side, versión 1.02. Iowa: Department of Statistics and Center for Agricultural and Rural Development; 2004.
- Rojas C, Moreno C, Vara E, Bernui I, Ysla M Consumo de energía y nutrientes, características socioeconómicas, pobreza y área de residencia de mujeres peruanas en edad fértil. *Rev. Perú. Med. Exp. Salud Publica* 2004; 21(4):231-239.
- Caballero Gutiérrez L. Patrones de consumo alimentario, estado nutricional y características metabólicas en muestras poblacionales urbanas del nivel del mar y altura del Perú. Tesis para optar el grado de Doctor en ciencias de la vida. UPCH. 2017. Lima, Perú. <http://repositorio.upch.edu.pe/handle/upch/1012>
- Kovalskys I, Fisberg M, Gómez G, et al. Energy intake and food sources of eight Latin American countries: results from the Latin American Study of Nutrition and Health (ELANS). *Public Health Nutr* 2018; 21(14): 2535-47. doi:10.1017/S1368980018001222

23. Rehm CD, Monsivais P, Drewnowski A. Relation between diet cost and Healthy Eating Index 2010 scores among adults in the United States 2007-2010. *Prev Med* 2015;73:70-5.
24. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Encuesta demográfica y de salud familiar. Perú; 2017[citado el 4 septiembre de 2020]. Disponible en: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1525/index.html](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1525/index.html)
25. Fernández MDP, López MM. Relación entre hábitos alimentarios y riesgo de desarrollar diabetes en universitarios mexicanos. *Nutr. clin. diet. hosp.* 2019; 39 (4):32-40.
26. Murphy SP & Barr SI. Practice paper of the American Dietetic Association: using the Dietary Reference Intakes. *J Am Diet Assoc* 2011;111, 762-770.
27. Hebert JR, Peterson KE, Hurley TG, Stoddard AM, Cohen N, Field AE, et al. The effect of social desirability trait on self-reported dietary measures among multi-ethnic female health center employees. *Ann Epidemiol* 2001; 11, 417-427.
28. Díez-Canseco F, Saavedra-García L. Programas sociales y reducción de la obesidad en el Perú: reflexiones desde la investigación. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* 2017;34(1):105-12.

## Masa libre de grasa a partir de variables antropométricas en jugadores de voleibol masculino

### Fat-free mass from anthropometric variables in men's volleyball players

Rodrigo VARGAS VITORIA<sup>1</sup>, Germano MUNIZ DA SILVA YURI<sup>2</sup>, Marco COSSIO BOLAÑOS<sup>1</sup>, Miguel ARRUDA<sup>2</sup>, José SULLA TORRES<sup>3</sup>, Patricio GATICA MENDIOLA<sup>1</sup>, Wilbert COSSIO BOLAÑOS<sup>4</sup>, Camilo URRRA ALBORNOZ<sup>5</sup>, Rossana GOMEZ CAMPOS<sup>1</sup>

1 Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

2 Universidad Estadual de Campinas, Sao Paulo, Brasil.

3 Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú.

4 Escuela de Posgrado, Universidad Privada San Juan Bautista, Lima, Perú.

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

Recibido: 31/julio/2020. Aceptado: 20/septiembre/2020.

#### RESUMEN

**Introducción:** La estimación de la masa muscular total es un importante componente que se relaciona con el rendimiento y con el control del entrenamiento en diversas modalidades deportivas.

**Objetivo:** Proponer ecuaciones de regresión para estimar la masa libre de grasa a partir de variables antropométricas en jugadores de voleibol masculino y verificar la capacidad de reproducibilidad de las ecuaciones.

**Métodos:** Se efectuó un estudio descriptivo de corte transversal en 29 voleibolistas de un Club profesional de Brasil. El rango de edad oscila entre los 16.0 a 20.9 años. Se calculó el Índice de Masa Corporal. La Masa libre de grasa fue determinada por medio del escaneo de la *absorciometría* de rayos X de *doble energía*.

**Resultados:** Se generaron tres ecuaciones, cuyo poder de explicación varían entre 87 a 95%: Modelo 1: Masa libre de grasa =  $-10.401 + 0.562 * \text{Peso} + 4.032 * \text{Diámetro del Tobillo}$  ( $R^2=0.87$ ), Modelo 2: Masa libre de grasa =  $-34.806 + 0.330 * \text{Peso} + 2.579 * \text{Circunferencia del Antebrazo}$  ( $R^2=0.94$ ) y Modelo 3: Masa libre de grasa =  $-41.830 + 0.292 * \text{Peso} + 2.270 * \text{Circunferencia del}$

Antebrazo  $+2.638 * \text{Diámetro del Tobillo}$  ( $R^2=0.95$ ). Los resultados del Índice de reproducibilidad deseable mostraron para los tres modelos predictivos valores de coeficiente de correlación de concordancia entre 0.93 a 0.95, para la Precisión entre 0.931 a 0.997 y para la exactitud entre 0.997 a 0.999.

**Conclusión:** Se concluye, que la Masa libre de grasa puede ser calculada con precisión y exactitud en jóvenes voleibolistas de sexo masculino a partir de variables antropométricas como el peso, diámetro del tobillo y circunferencia del antebrazo. Se sugiere el uso y la aplicación en programas de entrenamiento como un método no-invasivo y de campo.

#### PALABRAS CLAVE

Masa libre de grasa; DXA; ecuaciones; voleibol; Antropometría.

#### ABSTRACT

**Introduction:** The estimation of total muscle mass is an important component that is related to performance and training control in various sports modalities.

**Objective:** To propose regression equations to estimate fat-free mass from anthropometric variables in male volleyball players and to verify the reproducibility of the equations.

**Methods:** A descriptive cross-sectional study was carried out on 29 volleyball players from a professional Club in Brazil. The age range ranges from 16.0 to 20.9 years. The Body

**Correspondencia:**  
Marco Cossio Bolaños  
mcossio1972@hotmail.com



Mass Index was calculated. Fat Free Mass was determined by scanning dual energy X-ray absorptiometry.

**Results:** Three equations were generated, whose explanatory power varies between 87 to 95%: Model 1: Fat-free mass =  $-10.401 + 0.562 * \text{Weight} + 4.032 * \text{Ankle Diameter}$  ( $R^2 = 0.87$ ), Model 2: Weight free of Fat =  $-34.806 + 0.330 * \text{Weight} + 2.579 * \text{Forearm Circumference}$  ( $R^2 = 0.94$ ) and Model 3: Fat Free Mass =  $-41.830 + 0.292 * \text{Weight} + 2.270 * \text{Forearm Circumference} + 2.638 * \text{Ankle Diameter}$  ( $R^2 = 0.95$ ). The results of the Desirable reproducibility index showed, for the three predictive models, values of the correlation coefficient between 0.93 to 0.95, for the Accuracy between 0.931 to 0.997 and for the accuracy between 0.997 to 0.999.

**Conclusion:** It is concluded that the Fat Free Mass can be calculated with precision and accuracy in young male volleyball players from anthropometric variables such as weight, ankle diameter and forearm circumference. Use and application in training programs is suggested as a non-invasive and field method

## KEYWORDS

Fat-free mass; DXA; equations; volleyball; anthropometry.

## ABREVIATURAS

DXA: *absorciometría de rayos X de doble energía*

MLG: masa libre de grasa

TAM: tomografía axial computarizada

RMN: resonancia magnética nuclear

IMC: índice de masa corporal

## INTRODUCCIÓN

La estimación de la masa muscular total es un importante componente que se relaciona con el rendimiento y con el control del entrenamiento en diversas modalidades deportivas. Pues en virtud del alto nivel competitivo, la masa libre de grasa (MLG) es un componente altamente presente en los atletas de vóley<sup>1</sup>, el cual, debe ser controlado y monitorizado de forma constante, al ser considerado uno de los factores decisivos sobre el desempeño deportivo<sup>2</sup>.

De hecho, la determinación precisa de los cambios de la MLG necesita de métodos alternativos, prácticos y no-invasivos para vigilar la composición corporal de los atletas. En ese contexto, actualmente hay una necesidad urgente de desarrollar técnicas simples para evaluar la MLG en jugadores de Vóley, basados en medidas antropométricas, sin embargo, los estudios hasta la fecha se han limitado a estudiar las características antropométricas y fisiológicas de voleibolistas de alto rendimiento<sup>1,3-5</sup>.

Hasta donde se sabe no hay estudios relacionados con la propuesta de ecuaciones para estimar la composición corporal y específicamente la MLG en voleibolistas brasileños, pues este componente en general afecta de forma importante a la locomoción y el mantenimiento de la postura corporal<sup>6</sup>, además como es el más abundante tejido del cuerpo humano, supone en cierta medida el aumento de la fuerza sobre el rendimiento del salto vertical en voleibolistas<sup>7</sup>. Por lo tanto, es importante el aumento de la MLG en lugar de masa grasa<sup>8</sup>, puesto que el exceso de tejido adiposo actúa como un peso muerto en las actividades del juego común<sup>9</sup>, lo que dificulta un adecuado rendimiento físico en los atletas.

Por lo tanto, el desarrollo de ecuaciones específicas para predecir la MLG tiene ventajas sobre las ecuaciones generales en poblaciones no-deportivas, especialmente para los voleibolistas, ya que podrían ser utilizadas para controlar los cambios en la composición corporal antes, durante y después de cada temporada, además las ecuaciones antropométricas se caracterizan por su aplicación en programas de entrenamiento<sup>10</sup>, de forma cotidiana.

En ese contexto, es ampliamente conocida la existencia de una variedad de metodologías para validar ecuaciones, como, por ejemplo, la tomografía axial computarizada (TAC), resonancia magnética nuclear (RMN), absorciometría dual de rayos X (DXA), plestimografía y pesaje hidrostático.

En consecuencia, este estudio tiene por objetivo proponer ecuaciones de regresión para estimar la MLG a partir de variables antropométricas en jugadores de voleibol masculino y verificar la capacidad de reproducibilidad de las ecuaciones propuestas. Para ello se utilizó como método de referencia la absorciometría de rayos X de doble energía (DXA), debido a su elevada precisión y baja dosis de radiación durante el escaneo<sup>11</sup>.

## MÉTODOS

### Tipo de estudio y muestra

Se efectuó un estudio descriptivo de corte transversal en 29 voleibolistas de élite. Los jóvenes fueron reclutados de forma voluntaria de un Club profesional de primera división de la Liga Brasileña de Voleibol, con un rango de edad entre los 16.0 a 20.9 años. Las posiciones de juego consideradas en el estudio fueron: Levantador ( $n = 6$ ), Central ( $n = 9$ ), Puntero ( $n = 8$ ), Opuesto ( $n = 3$ ) y líbero ( $n=3$ ).

De acuerdo a las características del programa de entrenamiento, los atletas fueron evaluados en el inicio del periodo competitivo. El número de sesiones de entrenamiento eran de 6 veces por semana con un día de descanso. La duración del entrenamiento por día era de aproximadamente 3horas/día. Todos los atletas firmaron el consentimiento informado y en el caso de los menores de edad, los padres autorizaron las

evaluaciones. El estudio se efectuó de acuerdo a las orientaciones del comité de ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Estadual de Campinas de Sao Paulo (UNICAMP, Brasil).

Se incluyeron en el estudio a los jóvenes comprendidos entre los 16.0 a 20.9 años y los que presentaron el consentimiento informado. Se excluyeron a los que presentaban lesiones físicas y descanso médico al momento de la evaluación.

### Procedimientos

Las evaluaciones antropométricas y el escaneo por DXA se llevaron a cabo en el laboratorio de la Facultad de Medicina de la UNICAMP. Los atletas fueron organizados en horarios específicos para ser evaluados durante el mes de agosto (2014) en horario de lunes a viernes de 9.00 a 11.00 horas.

Para la evaluación antropométrica se adoptó las sugerencias descritas por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría<sup>12</sup>. Se evaluó el peso corporal (kg) descalzo utilizando una báscula (Tanita Ltd) con una precisión de 0,1kg. La estatura (m) se midió por medio de un estadiómetro de pared de marca Seca Hamburgo, graduada en milímetros y con precisión de 0,1cm. El diámetro del tobillo (cm) se evaluó utilizando un antropómetro Cescorf (Made in Brasil) con una escala de 0 a 20 cm y una precisión de 1 mm. La circunferencia del antebrazo (cm) fue evaluada por medio de una cinta métrica de marca (Seca) graduada en milímetros con una precisión de 0,1 cm. El Índice de Masa Corporal (IMC) fue calculado por medio de la fórmula:  $IMC = \text{Peso}(\text{kg})/\text{estatura}^2(\text{m})$ .

Las evaluaciones antropométricas fueron medidas en dos oportunidades. El Error Técnico de Medida (ETM) intra-evaluador para el peso y estatura fue inferior al 2%, mientras que para el diámetro del tobillo y la circunferencia del antebrazo fue de 1,1%. Las evaluaciones fueron efectuadas por un solo evaluador (investigador).

El análisis de la composición corporal se efectuó por medio de la DXA. El equipo utilizado fue modelo iDXA (GE Healthcare Lunar, Madison, WI, EUA) con detectores de haz en abanico (haz de abanico), software encore™ 2011, versão 13.6. Previo al escaneo, los atletas fueron advertidos del uso de joyerías, así como la presencia de algún tipo de metal en el cuerpo. Durante el escaneo, los atletas permanecieron en posición supina con los brazos extendidos a los costados y con las rodillas y los tobillos atados a una correa de velcro para asegurar el posicionamiento estándar. Los puntos de referencia fueron ajustados de acuerdo a las líneas que el software muestra. Se tomó la línea de la quijada para realizar una correcta lectura de la composición corporal sin cabeza. Se tuvo que realizar este ajuste, dado que la estatura de los jugadores superaba la plataforma del escáner.

Para asegurar el control de la calidad de las medidas, 11 atletas fueron evaluados en dos oportunidades. El ETM mostró valores inferiores al 3%.

### Análisis estadístico

Previo al análisis estadístico, los datos pasaron la prueba de normalidad por medio de Shapiro-Wilk. Las variables de estudio fueron caracterizadas utilizando la estadística descriptiva de media aritmética (X), desviación estándar (DE) y rango. Las relaciones entre variables se obtuvieron a través del coeficiente de correlación de Pearson. Para desarrollar las ecuaciones de regresión se utilizó el análisis de regresión múltiple. Las ecuaciones fueron analizadas por medio de R<sup>2</sup>, Error estándar de estimación (EEE) y por medio del Factor de inflación de la varianza (FIV). Se utilizó el plotaje de Bland y Altman<sup>13</sup> para verificar la concordancia entre los valores de la referencia (DXA) con las ecuaciones desarrolladas. También se utilizó el índice de reproducibilidad deseable (IRD) de acuerdo a lo sugerido por Lin<sup>14</sup>. Este enfoque evalúa el grado de acuerdo a partir del coeficiente de correlación de concordancia (CCC) en términos de precisión (p) y exactitud (E). Anova de una vía fue utilizada y la prueba de especificidad de Tukey para determinar las diferencias entre las medias de los tres modelos predictivos. El nivel de significancia adoptado fue de 0.001. Los cálculos fueron efectuados en planillas de Excel, en SPSS 16.0 y en MedCalc 11.1.0.

### RESULTADOS

Las características de la muestra estudiada se observan en la tabla 1. Nótese que el rango de edad de los atletas es de 16,0 hasta los 20,9 años.

Los modelos predictivos propuestos para estimar la MLG se pueden observar en la tabla 2. En los tres casos el R<sup>2</sup> explica entre 93 a 95%, los valores del Error Estándar de estimación (EEE) reflejan valores inferiores al 3.04%. Además, los valores del Factor de inflación de la varianza oscilan entre 2,64 a 7,19. En general, estos criterios demuestran un alto poder de precisión en las tres ecuaciones desarrolladas ( $p < 0,001$ ).

El Plotaje de Bland-Altman (figura 1) muestra la concordancia entre el método de referencia DXA y los tres modelos predictivos desarrollados (ecuación 1, 2 y 3). En general, las tres ecuaciones desarrolladas mostraron amplios límites de acuerdo en relación al método de referencia. En la ecuación 1 los valores oscilan entre -5,8 a 5,8, en la ecuación 2 entre -5,3 a 5,3 y en la ecuación 3 entre -5,1 a 5,1, respectivamente. En el plotaje se puede observar que las correlaciones (r) de los tres modelos son altamente significativos ( $p < 0,001$ ).

En la tabla 3 se observan las comparaciones de la MLG entre los tres modelos predictivos y los valores del índice de reproducibilidad deseable (IRD). No hubo diferencias significativas entre los tres modelos propuestos, además el % de

**Tabla 1.** Características antropométricas y de composición corporal de los voleibolistas estudiados.

Variables	X	DE	Mínimo	Máximo
Edad (Años)	18,1	1,2	16,0	20,9
Peso (kg)	86,1	10,9	63,7	109,8
Estatura (cm)	1,94	0,07	1,70	2,08
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	22,9	2,1	18,2	26,9
Diámetro del tobillo (cm)	7,2	0,4	6,5	8,0
Circunferencia del antebrazo (cm)	28,5	1,6	25,8	31,4
<b>Composición corporal por DXA</b>				
Masa Ósea (kg)	3,7	0,4	2,8	4,4
Masa Grasa (kg)	14,0	4,0	7,6	22,9
Masa Libre de Grasa (kg)	67,2	8,1	50,5	82,1
Porcentaje de Grasa (%G)	16,4	3,7	10,1	21,7

X: Media, DE: Desviación Estándar.

**Tabla 2.** Modelos predictivos para la estimación de la Masa libre de grasa (MLG) en jóvenes voleibolistas.

n°	Ecuaciones	VIF	R	R <sup>2</sup>	EEE	p
1	MLG = -10,401+0,562*Peso + 4,032*DT	—	0,93	0,87	3,04	0,000
	Peso	2,45				
	DT	2,45				
2	MLG = -34,806+0,330*Peso + 2,579*CA	—	0,94	0,89	2,81	0,000
	Peso	6,67				
	CA	6,67				
3	MLG = -41,830+0,292*Peso + 2,270*CA+2,638*DT	—	0,95	0,90	2,77	0,000
	Peso	7,19				
	CA	7,02				
	DT	2,64				

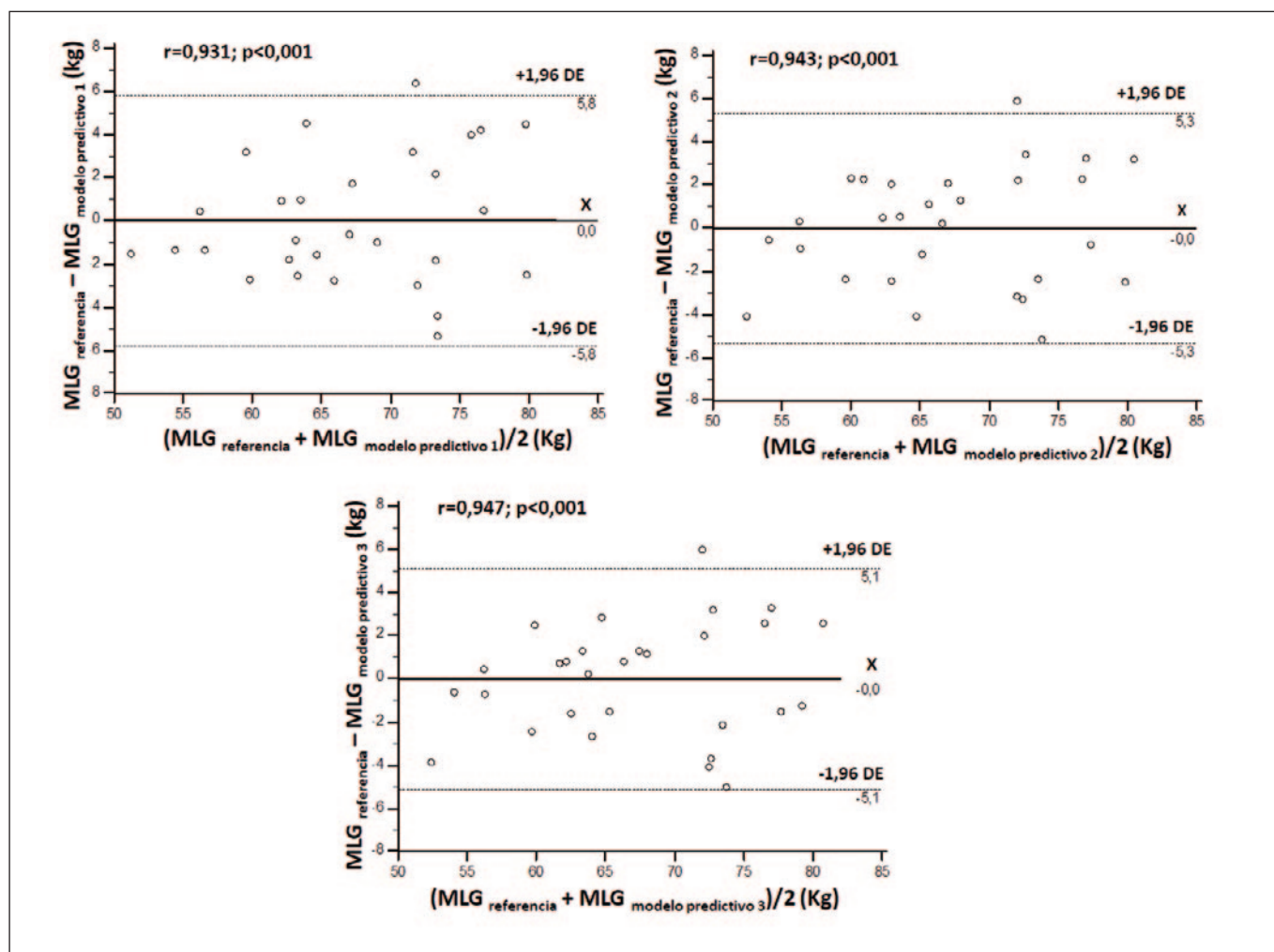
MLG: Masa Libre de Grasa, DT: Diámetro del tobillo, CA: Circunferencia del antebrazo, FIV: Factor de inflación de la varianza, EEE= Error estándar de estimación.

diferencia con la referencia oscila entre 3,0 a 3,2%. Por otro lado, el IRD que evalúa el grado de acuerdo por medio del coeficiente de correlación de concordancia (CCC) mostró valores entre 0,93 a 0,95, inclusive los valores de Precisión y Exactitud aumentan conforme las ecuaciones presentan mayor cantidad de variables predictoras en sus modelos.

## DISCUSIÓN

Para el desarrollo de los modelos predictivos, este estudio utilizó como posible predictores las variables antropométricas del peso corporal, diámetro del tobillo y circunferencia del antebrazo. Los resultados evidenciaron fuertes correlaciones y elevados niveles de explicación en las tres ecuaciones (R<sup>2</sup>=

**Figura 1.** Plotaje de Bland-Altman para la concordancia entre los valores de MLG determinado por el método de referencia (DXA) y los tres modelos predictivos.



**Tabla 3.** Valores medios y  $\pm$ DE de la MLG y del índice de reproducibilidad deseable (IRD) de los modelos predictivos.

Ecuaciones	MLG				Diferencia con DXA			IRD		
	X	DE	Mínimo	Máximo	X	DE	%	CCC	P	E
Ecuación 1	67,2	7,6	52,0	81,1	0,1	4,2	3,0	0,93	0,931	0,997
Ecuación 2	67,2	7,7	54,3	81,1	0,2	4,0	3,2	0,94	0,943	0,998
Ecuación 3	67,2	7,7	54,3	79,9	0,2	3,8	2,7	0,95	0,947	0,999

MLG: Masa Libre de Grasa, IRD: índice de reproducibilidad deseable, CCC: Coeficiente de correlación de concordancia, P: Precisión, E: Exactitud, X: Promedio, DE: desviación Estándar.

93-95%). Estos hallazgos son similares a otros estudios efectuados en muestras de deportistas<sup>15-17</sup>, los que especifican adecuada precisión en sus modelos de regresión.

En general, los modelos predictivos desarrollados de acuerdo al plotaje de Bland-Altman<sup>13</sup> muestran buen acuerdo

respecto a la referencia DXA. Pues los límites del 95% son relativamente estrechos en los tres modelos, lo que garantiza el grado de acuerdo con el método de referencia.

Cabe resaltar, que otros criterios relacionados con la precisión se utilizaron en el estudio, como, por ejemplo, el factor

de inflación de la varianza VIF y el EEE. Ambos resultados evidenciaron valores inferiores a los establecidos como límites según la literatura<sup>18,19</sup>.

En cuanto a la reproductibilidad de los modelos predictivos propuestos, los resultados del IRD indican que el CCC de las tres ecuaciones desarrolladas refleja de moderada a elevada reproductibilidad según lo descrito por McBride<sup>20</sup>. De hecho, el uso del CCC como una medida de fiabilidad ha ganado popularidad en la práctica desde su introducción por Lin<sup>14</sup>, aunque en general, en la literatura se describen varias medidas de reproductibilidad, como la correlación intra-clase<sup>21</sup>, el coeficiente de variación, el coeficiente kappa, entre otros, ya que son básicamente los procedimientos populares que ampliamente han sido utilizados para medir el grado de acuerdo entre métodos<sup>22,23</sup>.

De hecho, un problema importante con respecto a la interpretación de fiabilidad, es que a menudo los investigadores interpretan los resultados usando los puntos de corte de guías o textos, como es el caso de del coeficiente de correlación de Pearson y Coeficiente kappa, los que ilustran valores más bajos que los valores apropiados para examinar fiabilidad<sup>24</sup>.

En este sentido, los valores observados en este estudio en cuanto a la precisión oscilan entre 0,931 a 0,947 y en la exactitud entre 0,931 a 0,947, los que pueden ser interpretados de buena a excelente reproductibilidad para las tres ecuaciones propuestas según lo descrito por Lin<sup>14</sup>, Lin<sup>24</sup>. Por lo tanto, los nuevos modelos predictivos desarrollados representan un paso más para encontrar la equivalencia con el método de referencia, puesto que pueden reproducir los resultados obtenidos de forma similar a la referencia o criterio estándar<sup>25</sup>.

El estudio presenta algunas limitaciones como, por ejemplo, no se efectuó la validación cruzada y el tamaño de la muestra es relativamente pequeño. Esto podría limitar su uso y aplicación, inclusive podría afectar la generalización de los resultados a otros contextos socioculturales, aunque sin desmerecer los resultados obtenidos en esta investigación, hasta donde se sabe, este es el primer estudio efectuado en Brasil, en el que se propone ecuaciones de regresión para estimar la MLG en jóvenes voleibolistas de alto rendimiento. Como tal, las estimaciones por medio de variables antropométricas son ventajas prácticas para estimar la MLG de voleibolistas, además son menos costosas y fáciles de efectuar en relación a las técnicas sofisticadas que requieren de personal médico y equipamiento sofisticado<sup>26</sup>, además pueden servir de base para los investigadores, a través, del cual, pueden contrastar con otras metodologías utilizadas en voleibolistas.

Por lo tanto, estas ecuaciones pueden ser introducidas para el control de los programas de entrenamiento y pueden ayudar a optimizar el rendimiento competitivo de los jóvenes voleibolistas.

## CONCLUSIÓN

La MLG puede ser calculada con precisión y exactitud en jóvenes voleibolistas de sexo masculino a partir de variables an-

tropométricas como el peso, diámetro del tobillo y circunferencia del antebrazo. Los conjuntos de los procedimientos estadísticos sugieren amplia concordancia y apoyan la capacidad de reproducibilidad de los valores teóricos a predecir. Se sugiere el uso y la aplicación de las ecuaciones desarrolladas en programas de entrenamiento de jóvenes voleibolistas como una alternativa no-invasiva y de campo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Petroski EL, Fraro J, Fidelix YL, Santos Silva DA, Pires-Neto CS, Dourado AC, Rocha MA, Stanganelli LC, Oncken P, Soares Viera F. Características antropométricas, morfológicas e somatotípicas de atletas da seleção brasileira masculina de voleibol: estudo descritivo de 11 anos. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2013; 15(2):184-192.
- Moreno R, Hernández Gallardo D, Linares Girela D, Naranjo Rodríguez J, Troya Rosas M, Linares Manrique M. Perfil Antropométrico y Energético Nutricional del Equipo de Rugby Cerberos RFC Masculino, Cerberos Rugby Football Club, Quito. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2017; 37(2):28-35
- Hascelik Z, Basgoeze O, Turker K, Narman S, Ozker R. The effects of physical training on physical fitness tests and auditory and visual reaction times of volleyball players. *J. Sport Med. Phys. Fitness.* 1989; 29: 234-239.
- Thissen-Milder M, Mayhew JL. Selection and classification of high school volleyball players from performance tests. *J. SportMed. Phys.Fitness.* 1991; 31:380-384.
- Gabbett T, Georgieff B. Physiological and anthropometric characteristics of junior national, state, and novice volleyball players. *J. Strength Cond.Res.* 2007; 21(3):902-908.
- Kim K, Hong S, Kim EY. Reference Values of Skeletal Muscle Mass for Korean Children and Adolescents Using Data from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2009-2011. *PLoS ONE.* 2016; 11(4): e0153383.
- Sheppard JM, Cronin JB, Gabbett TJ, McGuigan MR, Etchebarria N, Newton RU. Relative importance of strength, power, and anthropometric measures to jump performance of elite volleyball players. *Strength Cond Res.* 2008; 22(3), 758-765.
- Carlson BR, Carter JE, Patterson P, Petti K, Orfanos SM, Noffal GJ. Physique and motor performance characteristics of US national rugby players. *J Sports Sci.* 1994; 12:403-12.
- Reilly T. Fitness assessment. In *Science and Soccer.* (Editor). Reilly, T. London: E & FN Spon. 1996; pp. 25-49.
- Warner ER, Fornetti WC, Jallo JJ, Pivarnik JM. A Skinfold Model to Predict Fat-Free Mass in Female Athletes. *Journal of Athletic Training.* 2004;39(3):259-262.
- Toombs RJ, Ducher G, Shepherd JA, De Souza MJ. The impact of recent technological advances on the trueness and precision of DXA to assess body composition. *Obesity (Silver Spring).* 2012; 20: 30-39.
- Sociedad Internacional para el Avance de la Kineantropometría (ISAK). Estándares internacionales para la valoración antropométrica. Australia. 2001.

13. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet*. 1986; 8, 307–310.
14. Lin LI. A concordance correlation coefficient to evaluate reproducibility. *Biometrics*. 1989; 45, 255–268.
15. Fornetti-Willa C, James M, Pivarnik, Jeanne M. Foley, and Justus J. Fiechtner. Reliability and validity of body composition measures in female athletes. *J. Appl Physiol*. 1999; 87(3): 1114–1122.
16. Stewart AD, Hannan BW. Prediction of fat and fat-free mass in male athletes using dual X-ray absorptiometry as the reference method. *Journal of Sports Sciences*. 2000; 18:4, 263-274.
17. Oliver JM, Lambert BS, Martin SE, Green JS, Crouse SF. Predicting Football Players' Dual-Energy X-Ray Absorptiometry Body Composition Using Standard Anthropometric Measures. *Journal of Athletic Training*. 2012; 47(3):257–263.
18. Slinker BK, Glantz SA. Multiple regression for physiological data analysis: the problem of multicollinearity. *Am J Physiol*. 1985, 249, R1–12.
19. Lohman TG. Dual energy X-ray absorptiometry. In *Human Body Composition*, eds AF Roche, SB Heymsfield & TG Lohman, pp 63–78. Champaign, IL: Human Kinetics, 1996.
20. McBride GB. A proposal for strength-of-agreement criteria for Lin's Concordance Correlation Coefficient. NIWA Client Report: HAM2005-062, 2005.
21. Quan H, Shih WJ. Assessing reproducibility by the within-subject coefficient of variation with random effects models. *Biometrics*. 1996; 52:1195–1203.
22. Fleiss JL. *Statistical Methods for Rates and Proportions*, 2nd Edition. New York: John Wiley & Sons, Inc, 1981.
23. Kottner J, Audige L, Brorson S, Donner A, Gajewski BJ, Hrobjartsson A, Roberts C, Shoukri M, Streiner DL. Guidelines for Reporting Reliability and Agreement Studies (GRRAS) were proposed. *J Clin Epidemiol*. 2011; 64: 96–106.
24. Lin L. A note on the concordance correlation coefficient. *Biometrics*. 2000; 56: 324-325.
25. Li R, Chow M. Evaluation of reproducibility for paired functional data. *Journal of Multivariate Analysis*. 2005; 93: 81–101.
26. Poortmans JR, Boisseau N, Moraine JJ, Moreno-Reyes R, Goldman S. Estimation of total-body skeletal muscle mass in children and adolescents. *Med Sci Sports Exerc*. 2005; 37(2):316-22.

## Nutritional literacy status and its related factors in students of Yasuj University of Medical Sciences

Tooba BAHRAMFARD<sup>1</sup>, Sayed OMID SALEHI<sup>2</sup>, Mehdi AKBARTABAR TOORI<sup>1</sup>, Azizollah POURMAHMOUDI<sup>1</sup>, Mohammadreza JOWSHAN<sup>1</sup>, Soraya PARVIN<sup>1</sup>, Zohreh KHOSRAVANI<sup>1</sup>, Janmohamad MALEKZADEH<sup>3</sup>

1 Yasuj University of Medical Science, Yasuj, Iran.

2 Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

3 Social Determinants of Health Research Center, Yasuj University of Medical Sciences, Yasuj, Iran.

Recibido: 20/junio/2020. Aceptado: 4/septiembre/2020.

### ABSTRACT

**Introduction:** it is necessary to evaluate the level of nutritional literacy before performing any educational measurement related to nutrition. As a matter of fact, an effective education is the result of proportional education level with the level of understanding the target group. This study is aimed to determine nutritional literacy status.

**Objectives:** In this study, students of Yasuj University of Medical Sciences were considered as research sample set. Then, factors affecting the nutritional literacy status were designed and implemented for the study.

**Methods:** A total of 397 students were selected for this descriptive-analytical study. A systematic sampling method was developed and nutritional literacy status was assessed through a localized questionnaire based on the Evaluation Instrument of Nutrition literacy on Adults (EINLA). SPSS Statistics 23 software package was employed for statistical analysis.

**Results:** In this study, students participated in 11 disciplines with the mean and standard deviation of  $22.04 \pm 2.33$  years. The results showed that the mean score of students' nutritional literacy was 24.9 out of 35. According to the results, 1% of students were dealt with the problem of inadequate nutritional literacy and 50.9% and 48.12% of students had borderline nutritional literacy and adequate nutritional literacy, respectively. In addition, the results revealed that higher semester students had more nutritional literacy than

other students. Furthermore, nutritional literacy was significantly correlated with the semester, field of study, students' residence and body mass index ( $P < 0.05$ ).

**Conclusion:** The results demonstrated that most of the students had borderline and sufficient nutritional literacy, but they had a significant weakness in determining their nutritional needs and portions.

### KEYWORDS

Information Literacy, Students, Nutritional Science.

### INTRODUCTION

Healthy diet, physical activity and maintaining a healthy weight provide not only a positive health effect but also prevent and cure some physical and mental illnesses<sup>1,2</sup>. World Health Organization (WHO) estimated that 80% of chronic diseases (e.g. cardiovascular disease, diabetes and cancers) are caused by unhealthy lifestyle and dietary factors<sup>3,4,5</sup>. A study demonstrated that more than 19% of gastrointestinal cancers, 12% of heart disease and 10% of strokes worldwide are rooted in an unhealthy diet, especially inadequate consumption of fruits and vegetables. Reports showed that annually 2.7 million deaths and 26.7 million years of life lost can be attributed to this behavioral risk factor<sup>4</sup>. In overall, an unhealthy diet is the cause of more than one-sixth of the world's diseases. Whereas, it may reach one-third in developing areas<sup>6</sup>.

The Iranian household consumption survey showed more than 75% inadequate calcium intake and 43% inadequate iron intake, and also vitamin A, C and riboflavin deficiencies among Iranian households<sup>7</sup>. Also Nasrabadi et al. demonstrate that 18-19% of Iranian people suffer from the side

### Correspondencia:

Janmohamad Malekzadeh  
malekjm@yahoo.com

effects of excessive carbohydrate intake<sup>8</sup>. It means that Iranian people are simultaneously exposed to overnutrition and undernutrition. Although human behavior especially nutrition-related behaviors cannot easily be modified, some studies have revealed that nutrition literacy plays a key role in modifying nutritional behaviors<sup>9,10</sup>.

Nutrition literacy is defined as the degree to which an individual has the capacity to obtain, process and understand nutrition information and his/her own necessary skills. Thus, he/she would be able to make proper nutrition decisions<sup>11</sup>. The purpose of nutritional literacy is to increase the ability of a person to make informed decisions about dietary intake and know which food is better and how much it is needed for his/her health<sup>12</sup>. To prevent a growing rate of chronic diseases, it should be essential to perform more nutritional interventions on the communities, in particular young age groups<sup>13</sup>.

The tendency of young people to lose weight and maintain fitness along with poor nutritional knowledge leads to the elimination of healthy foods from their diet. As a majority of young people are university students, a study on the students showed various inappropriate eating habits including eliminating breakfast, inadequate intakes of milk, fish, as well as fruits and vegetables. In contrast, the students had high intakes of fast foods, sweets and sugary drinks<sup>14</sup>. Studies have shown that poor dietary patterns and poor nutrients intake among young people, especially college students, can trigger a variety of illnesses<sup>15</sup>. The findings of a study on the lifestyle of students in three European countries demonstrated that female students consumed more inappropriate sugary foods, but they ate fewer vegetables and fruits. These situations have led to greater stress experience among female students than male students<sup>16</sup>.

Halsam et al. also found that students' dietary restriction was associated with anxiety and other psychological problems<sup>17</sup>. Studies on the nutritional status of college students indicate that this population may have an unhealthy diet<sup>18</sup>. This situation reveals that it should be essential to pay more attention to their nutrition education and provision of opportunities for their proper nutritional performance<sup>19,20</sup>. Before launching any nutrition education, it is necessary to evaluate the level of nutritional literacy. As a matter of fact, an effective education is the result of appropriate intervention according to the nutrition literacy in the target group<sup>10</sup>. As there are very limited studies on Iranian students' nutritional literacy, this study is aimed to investigate the nutritional literacy among students at Yasuj University of Medical Sciences.

## MATERIALS AND METHODS

Current study was conducted after receiving the Code of Ethics from the Ethics Committee of Yasuj University of Medical Sciences (ir.yums.rec.1397.166). A total of 397 students were selected as sample set for this research. These students were studying at Yasuj University of Medical

Sciences. In this study, systematic random sampling method was utilized for sampling process. By taking into account the total population of students (1890 students) and the required sample size (397), one out of every 5 students was selected as a sample using the names list.

Several variables were recorded in a questionnaire form including students' age, sex, height, weight, field of study, school year, recent residency, family life, marital status, as well as parental education level and occupation. The nutrition literacy assessment tool was a localized questionnaire based on the Evaluation Instrument of Nutrition literacy on Adults (EINLA). It is comprised of 35 questions in 5 different domains of nutrition literacy<sup>11</sup>. The questionnaire was re-evaluated by nutritionists to be prepared for using in the present study. In this regard, a few changes were made to the questionnaire form. The domains were included in general nutritional information (10 items), nutritional content understanding (6 items), food group determination (10 items), as well as food unit calculations and nutritional calculations (3 items) and reading and understanding of food labels (6 items). Each correct answer was scored 1 and incorrect answers were scored 0. The maximum and minimum achievable scores were 35 and zero, respectively. Based on the achieved scores, participants were divided into 3 groups comprising inadequate nutrition literacy (11 or less), borderline nutrition literacy (12 to 25) and adequate nutrition literacy (25 or more)<sup>11</sup>.

The data were initially analyzed by the Kolmogorov-Smirnov test to examine deviations from normal states. Non-parametric Mann-Whitney U tests were used for analyzing variance between two groups. The Kruskal-Wallis test was also employed for comparing three or more groups. Tukey's post hoc test was utilized for group differences when the variables had equal variances. Dunnett T3 post hoc test was considered when the variables had unequal variances. Spearman correlation test was also used to investigate the correlation between variables.

## RESULTS

11 different fields of study were reported by the 397 students at Yasuj University of Medical Sciences. Findings showed that the number of 224 (56.4%) participants were female. The mean and standard deviation (SD) of the participants' age was  $22.2 \pm 4.33$  years. The mean and SD of the participants' body mass index was  $22.89 \pm 3.20$  kg/m<sup>2</sup> and their median body mass index was 22.87 kg/m<sup>2</sup>. Most of the students (41.9%) were studying general medicine and the least of them were studying environmental health engineering (4.8%), (Table 1).

The results of the study demonstrated that respectively 48.12%, 50.88% and 1% of students had adequate nutritional literacy, borderline nutritional literacy and inadequate nutritional literacy, respectively (Chart 1). The mean score of total students' nutritional literacy was 24.92 out of 35. The average Score of Nutritional Knowledge domain was 7.47 out



**Table 1.** Demographic information of participants.

Variable	(Percentage) relative abundance	
Sex	Male	173 (43/6)
	Female	224 (56/4)
Academic year	first year	73 (18/4)
	Year Two	102 (25/7)
	Year Three	73 (18/4)
	Year four	77 (19/4)
	Fifth year	29 (7/3)
	Sixth year	25 (6/3)
	Seventh year	18 (4/5)
Major	medical	166 (41/9)
	Dentistry	31 (7/8)
	nutrition science	19 (4/8)
	surgery room	20 (5)
	Radiology	24 (6)
	Laboratory sciences	21 (5/3)
	Anesthesia	23(5/8)
	Nursing	29 (7/3)
	Midwifery	24 (6)
	general Hygiene	21(5/3)
	Environmental Health	19 (4/8)
	Family location	City
Village		42 (10/6)
Current Location	University's dormitory	273 (68/7)
	Rental home	17 (4/3)
	with family	107 (27)

of 10; Content Understanding domain score was 5 out of 6; the food group identification domain score was 6.30 out of 10 and the food label understanding domain score was 1.78 out of 3. The domain of computational literacy and label reading had a mean score of 4.32 out of 6 (Table 2 and Chart 2).

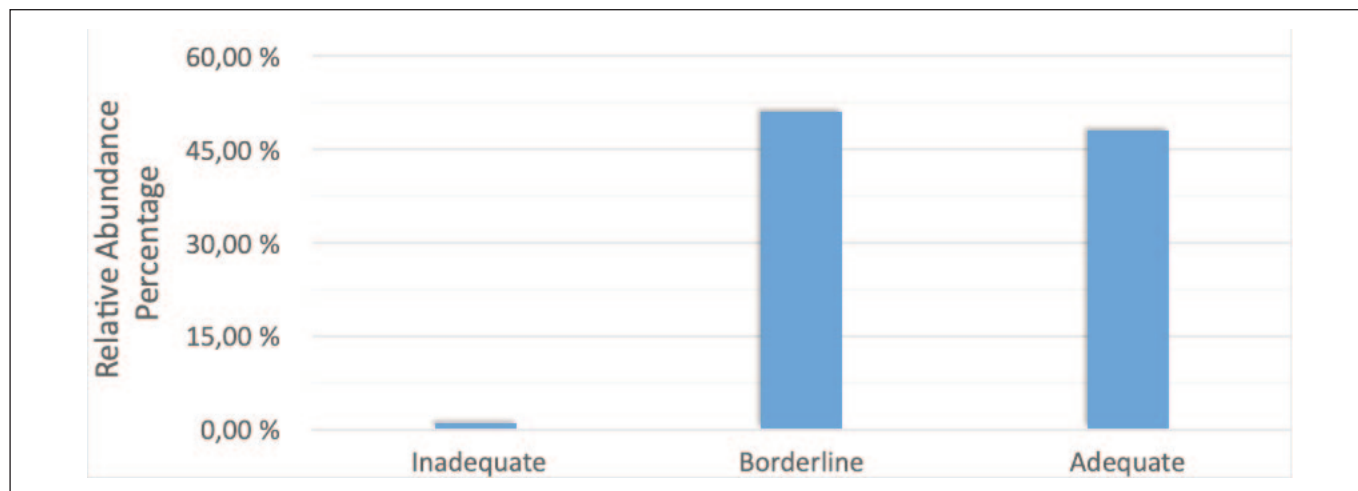
The mean nutritional literacy scores were 24.60 and 25.17 for male and female students, respectively. But the observed difference was not statistically significant

**Table 1 continuación.** Demographic information of participants.

Variable	(Percentage) relative abundance	
Marital status	Single	361 (91)
	Married	36 (9)
Father's job	Unemployed	14 (3/5)
	Permanent worker-employee	127 (32)
	Senior-manager	154 (38/8)
	Freelance job	102 (25/7)
Mother's job	housewife	286 (71/8)
	Employed	111 (28/2)
Father's literacy level	illiterate	12 (3)
	Elementary	32 (8/1)
	Tips	33 (8/3)
	High school	74 (18/6)
	Academic	246 (62)
	Maternal literacy level	illiterate
Maternal literacy level	Elementary	62 (15/7)
	Tips	78 (19/6)
	High school	81 (20/4)
	Academic	142 (35/8)
	BMI	Less than 18/5
24/9-18/6		288 (72/7)
29/9-25		74 (18/8)
More than 30		8 (1/8)

( $P = 0.265$ , Table 3). The results showed that students whose fathers were illiterate had an average nutritional literacy score of 24.46 and those whose fathers had a college education had a nutritional literacy score of 25.5. The statistical test indicated that there is no significant difference between students' nutritional literacy in different parental education levels. Students whose mothers were illiterate had a mean score of 25.15, those whose mothers had a college education level had a mean score of 22.64. But there

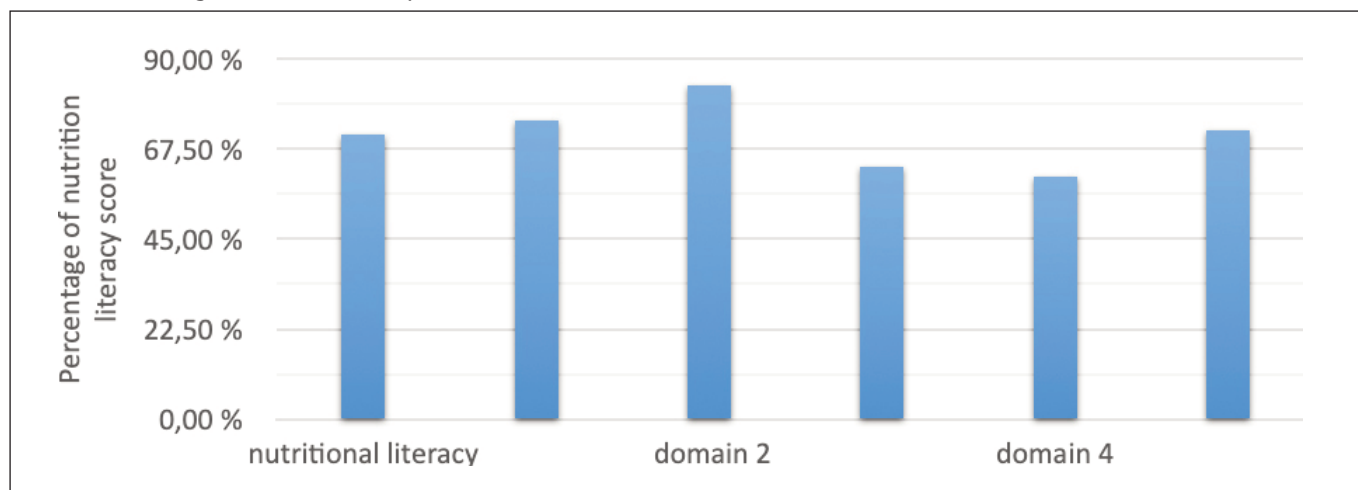
**Chart 1.** Yasuj University of Medical Sciences Students Frequency Percentage by Nutrition Literacy Status.



**Table 2.** Nutritional literacy status of the students under study.

Nutritional Literacy ScoreScope	Mean ± SD	Middle	Minimum score	Maximum score	Total score for each section
Total nutritional literacy	24/92±4/44	25	7	34	35
General nutritional information	7/47±1/54	8	0	10	10
Nutritional content understanding	5±1/021	5	0	6	6
Food group determination	6/30±2/263	7	0	10	10
Food label understanding	1/78±1/016	2	0	3	3
Reading and understanding of food labels	4/32±1/59	5	0	6	6

**Chart 2.** Percentage of nutrition literacy score obtained in each domain.



**Table 3.** Comparison of scores of nutritional literacy with demographic variables.

VARIABLE		Number	Mean score of nutritional literacy; standard deviation	Middle	Mean Rank	P-value
Sex	Man	173	24/60±4/6	25/00	191/25	P*= 0/265
	Female	224	25/17±4/29	26/00	204/13	
Academic year	First year <sup>a</sup>	73	23/62±4/61	23/98	167/53	<b>P**= 0/0001</b>
	Second year <sup>a</sup>	102	24/63±4/53	25/0	193/55	
	Third Year <sup>a</sup>	73	24/81±4/65	25	192/84	
	Fourth year <sup>a</sup>	77	25/14±3/89	25	196/32	
	Fifth year <sup>a</sup>	29	25/72±5/02	27	227/76	
	Sixth year <sup>a</sup>	25	25/62±3/39	25	209/30	
	Seventh year <sup>b</sup>	18	29±1/60	30	321/97	
Major	Medicine <sup>a</sup>	166	25/66±4/47	27	223/44	<b>P**= 0/0001</b>
	Dentistry <sup>a</sup>	31	24/90±4/6	25	199/92	
	Nutrition Sciences <sup>a</sup>	19	27/47±4/14	27	259/97	
	Operating room <sup>b</sup>	20	20/50±3/88	20/0	80/63	
	Radiology	24	23/37±3/47	24	147/90	
	Laboratory sciences	21	23/79±4/39	24	163/62	
	Anesthesia <sup>a</sup>	23	24/69±2/72	25	187/15	
	Nursing	29	23/93±4/39	25	174/19	
	Midwifery	24	24/92±3/21	24/50	185/27	
	general Hygiene	21	24/65±4/15	24/50	186/65	
	Environmental Health	19	25/58±5/61	27	223/42	
Family location	City	355	24/60±4/46	26/00	201/22	P*= 0/236
	Village	42	23/15±4/20	24/00	175/55	
Current Location	University dormitory <sup>a</sup>	273	25/33±4/29	26	209/96	<b>P**= 0/008</b>
	Rental home	17	29/25±2/68	25	197/53	
	With family <sup>b</sup>	107	23/81±4/68	24	169/15	
Marital status	Single	361	24/86±4/68	25	218/50	P*= 0/222
	Married	36	25/57±4/42	25	196/56	
Father's job	Unemployed	14	26/31±4/80	27	216/65	<b>P**= 0/037</b>
	Seasonal worker-farmer	18	19/15±6/33	26	209/25	

**Table 3 continuación.** Comparison of scores of nutritional literacy with demographic variables.

VARIABLE		Number	Mean score of nutritional literacy; standard deviation	Middle	Mean Rank	P-value
Father's job	Permanent worker-employee	109	25/47±4/45	27	223/25	P**= 0/037
	Senior Management Officer a	154	24/98±3/88	25	188/30	
	Freelance job b	102	24/30±4/78	24	177/92	
Mother's job	housewife	286	24/98±4/5	25	199/98	P*= 0/56
	Employed	111	24.73±4/5	25	192/94	
Father's literacy level	illiterate	12	24/46±4/64	28	217/42	P**= 0/375
	Elementary	32	21/98±5/79	25	183/63	
	Tips	33	24/41±4/15	25	193/26	
	High school	74	24/90±4/58	27	220/26	
	Academic	246	25/5±4/23	25	192/10	
Maternal literacy level	illiterate	34	25/15±5/54	26/00	204/73	P**= 0/935
	Elementary	62	24/36±4/11	25/00	186/61	
	Tips	78	24/99±4/41	25/00	196/33	
	High school	81	25/60±5/12	25/00	202/54	
	Academic	142	22/46±4/21	25/00	199/77	
(BMI)	Less than 18/5 <sup>a</sup>	27	23/81±5/53	24/50	170/38	<b><u>P**= 0/041</u></b>
	18/6-24/9 <sup>a</sup>	288	25/40±3/98	26	202/80	
	25-29/9 <sup>a</sup>	74	24±5/32	24	176/01	
	More than 30 <sup>a</sup>	8	20±6/36	22	116	

was no significant relationship between students' nutritional literacy and their mothers' level of education (P = 0.935) (Table 3). The study revealed that the mean score of nutritional literacy was 23.98 for first-year students. But the mean score of nutritional literacy was 29 for 7<sup>th</sup> year medical students. There was a statistical association between the students' nutritional literacy and their school years (r = 0.19, P = 0.001) (Table 3). The study of students' mean nutritional literacy in the field of study showed that the mean scores of students' nutritional literacy were 25.41, 24.90 and 27.47 in general medicine students, dentistry students and nutrition sciences students, respectively. From statistical point of view, there was a significant difference between students' nutritional literacy within the fields of study. In this case, the nutrition science students had the highest score of nutritional literacy and operating room stu-

dents had the lowest score of nutritional literacy (Table 3 and Chart 2).

The mean scores of nutritional literacy were 25.33, 25.29 and 23.21 for students living in university dormitories, rented students' dormitories and living with their parents, respectively (P = 0.01) (Table 3). The study of students' nutritional literacy based on their body mass index showed a statistically significant relationship between body mass index and NL (P = 0.041). However, the findings of the post hoc tests demonstrated that there was no significant difference between the mean nutritional literacy of students in the body mass index groups (Table 3). The results also revealed that there was no significant relationship between students' nutritional literacy and their mothers' job (P = 0.56). But there was a statistically significant relationship

between students' nutritional literacy and their fathers' occupation ( $P = 0.037$ ) (Table 3).

## DISCUSSION

The study findings showed that all students have already had enough and relatively enough nutritional literacy level. The results of the study performed by Hemmati et al. showed that 22.7% of school teachers had inadequate nutritional literacy<sup>11</sup>. A research was carried out by Zoellenro et al. in the area of assessing the nutritional status of adults in Mississippi. Their research results indicated that 48% of people had adequate nutritional literacy<sup>21</sup>. Aihara et al. also found that 30.7% of the Japanese population had adequate nutrition literacy<sup>22</sup>. In a similar study on health care workers in Brazil, Sampaio et al. represented that 5.3% of them had inadequate nutritional literacy<sup>23</sup>. Among the mentioned studies, the Sampaio study was more consistent with our study, showing that medical students and health care staff have more information on health and nutrition.

In the present study, the lowest literacy was related to the skills of determining food portions and identifying food groups. Whereas, the highest percentage of literacy was coincided with the field of comprehension. The results of the study performed by Hemmati et al. were similar to our work and showed that the minimum correct responses were consisted of nutrition portion skills, nutritional calculations, and perception and evaluation of food labels<sup>11</sup>. In this case, similar results were also observed in the study presented by Ballance et al.<sup>24</sup>. Gibbs et al. revealed that the lowest percentage of correct responses was associated with the area of food measuring (food unit designation)<sup>25</sup>.

Comparing the students' nutritional literacy by demographic variables showed that the mean of students' nutritional literacy grew up with the increment of academic year. There was a meaningful association between nutritional literacy and students' academic year. As the school year increases, the student nutritional literacy levels increase. It is due to the students become exposed to nutritional science subjects. The results of the study presented by Ramazani et al. demonstrated that the nutritional knowledge of students increased by enhancement of education duration<sup>4</sup>. The results of the study performed by Hemmati et al. were coincided with our study and showed that increment of education level led to a higher level of nutritional literacy<sup>11</sup>. The results of the studies developed by Zollner et al. and Aihara et al. demonstrated that there is a direct relationship between nutritional literacy status and education level of individuals<sup>21,22</sup>. Studies on American women have also shown that higher levels of education directly increased the average healthy nutrition index in this population group<sup>26</sup>.

In the present study, various disciplines of students led to different nutritional literacy status. There was a statistically significant difference between the levels of nutrition literacy based on their field of study. Indeed, the students of nutrition sciences had the highest level of nutrition literacy in compari-

son with other groups of students. Azizi et al. showed that students of physical education had the highest nutritional knowledge and nursing students had the best nutritional practices<sup>27</sup>. According to Maverick study, women's nutritional literacy score was higher than men's, but there was no significant difference between them. Zollner et al. developed a study in which its results were consistent with our study and showed that the mean score of nutritional literacy in women was not significantly higher than men<sup>21</sup>. Also, the results of studies by Doe et al.<sup>28</sup> and Kozaki et al.<sup>29</sup> showed that females had higher nutritional literacy and healthy nutrition than males.

The results of the present study revealed that students with normal body mass index had higher mean nutritional literacy than other students. In addition, there was a significant relationship between nutritional literacy and student body mass index. The results of the study performed by Hemmati et al. also showed that teachers with normal body mass index had higher nutritional literacy than lower and higher BMI groups<sup>11</sup>. The results of the study accomplished by Zollenro et al. showed a higher, but non-significant nutritional literacy in obese people than other groups<sup>21</sup>. This discrepancy in results could be due to the fact that body mass index is multifactorial and not merely influenced by nutritional literacy status<sup>30</sup>.

The results also indicated that students living in rented home and university dormitories had higher nutritional literacy and there was a statistically significant relationship between students' nutritional literacy and their residence. The results of the study performed by Mozaffari et al. also expressed that clinical students who lived in student dormitories had higher nutritional awareness than their peers who lived with their families<sup>30</sup>. Some of the limitations of this study were the lack of access to all students in different fields of study and the small sample size of students in other majors except medicine.

## CONCLUSION

In conclusion, findings of our study revealed that students' nutritional literacy status at Yasuj University of Medical Sciences was in a satisfaction circumstance. However, the areas of food portion and food groups determination was not adequate.

## ACKNOWLEDGMENTS

No financial or material assistance has been received from any institution or company in conducting this study. We thank all the students who helped us with this study.

## REFERENCES

1. Gibbs HD, Ellerbeck EF, Befort C, Gajewski B, Kennett AR, Yu Q, Christifano D, Sullivan DK. Measuring nutrition literacy in breast cancer patients: development of a novel instrument. *Journal of Cancer Education*. 2016; 31(3): 493.
2. Baba Nejad M, Soleimani S, Shade Miri K, Delishe A. Relationship between physical activity and nutritional habits with stress management in medical students. *Journal of Clinical Research in Medical Sciences*. 2014; (2): 84-91.

3. Cesur B, Koçoğlu G, Sümer H. Evaluation instrument of nutrition literacy on adults (EINLA) a validity and reliability study. *Integr Food NutrMetab.* 2015; 2(1): 30-127.
4. Ramazani, Mousavi Gh, Sabahi Bigdeli M. Comparison of Knowledge, Attitude and Nutritional Function and its Relationship with Body Mass Index (BMI) of Kashan University of Medical Sciences Students in 2009. *Jundishapur Journal of Health Sciences.* 2012; 2(4): 55-48
5. Laberge, M. (2011). Nutrition literacy Retrieved February 13, 2011, from <http://www.diet.com/g/nutrition-literacy#D>.
6. World Cancer Research Fund / American Institute for Cancer Research. *Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention Global Perspective.* Washington, DC: AICR, 2007.
7. Pasdari, Mozafari H, Darbandi M, Niazip H, Hashemi A. The Relationship between Academic Achievement with Nutritional Status and Growth of Elementary School Students in Kermanshah, 2011. *Koomesh.* 2014 No. 15 (4): 541-550.
8. Mohammadi Nasrabadi F, Mirmiran P, Omidvar N, Mehrabi, Azizi F. Evaluation of Adolescent Knowledge, Attitude and Nutritional Performance and their Relationship with Body Mass Index and Serum Lipids in Adults Residing in District 13 of Tehran during 2001-2001. *Journal of Shahid Beheshti University of Medical Sciences.* 2004; 5(9): 269-261.
9. Barzui A, Azadbakht L. Characteristics of dietary habits in Isfahan young girls Assessment of tea consumption, processed foods, fats and cooking methods. *Journal of Health Research of the Year.* 2010; 2 (6): 164-157.
10. Tavakkoli R, Sanai Nasab H, Karimi AK, Tavakkoli R. Evaluation of knowledge, attitude and performance of official and contract military personnel on proper food consumption and nutrition. *Army Medical Journal.* 2008 No. 10 (2): 129-136.
11. Hati M, Akbar Tabari M, Shams M, Behrouz Pour A, Rezaei A. Nutrition literacy assessment of primary school teachers in Yasuj. *Armaghane Danesh Journal.* 2018 No. 23: 125-133.
12. Doustmohammadian A, Omidvar N, Keshavarz-Mohammadi N, Abdollahi M, Amini M, Eini-Zinab H. Developing and validating a scale to measure Food and Nutrition Literacy (FNLIT) in elementary school children in Iran. *PloS one.* 2017; 12(6): e0179196.
13. Barati M, Yar Mohammadi A, Mostafaei SH, Gholiz, Razani S, Mir Hazawa SA. The Relationship between Attitude and Influential Beliefs in Fast Food Consumption among Students of Hamadan University of Medical Sciences. *Journal of Health-System Research.* 2014 No. 10 (3): 500-508.
14. Variyam JN, Blaylock JR, Smallwood D, Basiotis PP. USDA's Healthy Eating Index and nutrition information Technical Bulletin No 1866. Washington DC: USDA center for nutrition policy and promotion; 1998.
15. Mariyam Z, Li M, Huang X, Jiang P, Zeb F, Wu X, Feng Q, Zhou M. A Comparative Study of Nutritional Status, Knowledge Attitude and Practices (KAP) and Dietary Intake between International and Chinese Students in Nanjing, China. *International journal of environmental research and public health.* 2018; 15(9): 1910.
16. Mikolajczyk RT, El Ansari W, Maxwell AE. Food consumption frequency and perceived stress and depressive symptoms among students in three European countries. *Nutr J.* 2009; 8(1): 31.
17. Haslam C, Stevens R, Haslam R. Eating habits and stress correlates in a female student population. *Work & Stress.* 1989; 3(4): 34-327.
18. Shimbo S, Zhang ZW, Matsuda-Inoguchi N, Higashikawa K, Nakatsuka H, Watanabe T, Ikeda M. Effects of life away from home and physical exercise on nutrient intake and blood/serum parameters among girl students in Japan. *The Tohoku journal of experimental medicine.* 2004; 203(4): 86-275.
19. Kłosiewicz-Latoszek L, Ziółkowska A. Assessment of medical students' intake of antioxidants and vitamins essential for homocysteine metabolism. *Wiadomoscilekarskie (Warsaw, Poland: 1960).* 2002; 55: 41-235.
20. TarighatEsfanjani A, Mahdavi R, Safaeian A, GhaemMaghami J. Energy and nutrient intake in male students of medical sciences. In 8<sup>th</sup> Iranian Nutrition Congress 2004.
21. Zoellner J, Connell C, Bounds W, Crook L, Yadrick K. Peer reviewed: nutrition literacy status and preferred nutrition communication channels among adults in the lower Mississippi Delta. *Preventing chronic disease.* 2009; 6(4).
22. Aihara Y, Minai J. Barriers and catalysts of nutrition literacy among elderly Japanese people. *Health promotion international.* 2011; 26(4): 31-421.
23. Sampaio H.A.C, Carioca A.A.F, Sabry S.D, Sabry M.O.D, Pinto F.J.M, Ellery T.H.P. Assessment of nutrition literacy by two diagnostic methods in a Brazilian sample. *ical Nutr.Clin.diet.hosp.* 2014; 34(1): 50-55.
24. Ballance D, Webb N. For the Mouths of Babes: Nutrition Literacy Outreach to a Child Care Center. *J Consumer Health Internet.* 2015; 19(1): 1-12.
25. HD Gibbs. Department of Dietetics and Nutrition, University of Kansas Medical Center, Mail Stop 4013, Kansas City, KS 66160.
26. Hann CS, Rock CL, King I, Drewnowski A. Validation of the Healthy Eating Index with use of plasma biomarkers in a clinical sample of women. *The American journal of clinical nutrition.* 200; 74(4): 86-479.
27. Azizi M, Aghae N, Ebrahimi M, Ranjbar K. Nutrition knowledge, the attitude and practices of college students. *Facta Universitatis: Series Physical Education and Sport.* 2011; 9(3): 57-349.
28. Du W, Fu J, Su C, Zhang Q, Zhai F, Zhang B. Surveys on the nutrition literacy of 802 adults in Jiangxi province. *Journal of Hygiene Research* 2010, 39(6): 735-738.
29. Kozaki Qom, Cherkezi AR, Shahnazi H, Ekrami Z, Bahador A. Investigating the lifestyle of teachers working in Gorgan city in 2009. *Journal of Health System Research.* 2010 6(3):135-522;
30. Mozaffari H, Vaziri N, Mohammadi Manesh A, Naderi Z, Danesh H. Nutritional Knowledge of Medical Students in Yazd Sadoughi University of Medical Sciences in 2011. *Journal of Yazd Medical Education Research and Development Center.* 2013; 8(2):15-24.

## Food insecurity in homes of mothers of premature newborns with anthropometric alterations at birth

Rebeca MONROY TORRES<sup>1</sup>, Angela Marcela CASTILLO CHÁVEZ<sup>2</sup>, Guadalupe VIDALEZ OCÁDIZ<sup>1</sup>, Jaime NAVES SÁNCHEZ<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Nutrición Ambiental y Seguridad Alimentaria. Departamento de Medicina y Nutrición, Campus León, Universidad de Guanajuato.

<sup>2</sup> Observatorio Universitario de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Estado de Guanajuato.

<sup>3</sup> UMAE-T48; Secretaría de Salud del Estado de Guanajuato, León, México.

Recibido: 6/julio/2020. Aceptado: 12/septiembre/2020.

### ABSTRACT

**Introduction:** Preterm newborns are physiologically immature and have special nutritional needs for growing and developing adequately. There are not enough studies that show a relationship between food insecurity in households with premature infants.

**Objective:** To analyze food insecurity in the homes of preterm infants and identify its association with mother variables and newborn anthropometric (weight, length, and head circumference).

**Methods:** A cross sectional study was conducted in 45 mothers who were applied the Latin American and Caribbean Household Food Security Scale, with preterm newborns from 30 to 37 weeks of gestation in a public hospital.

**Results:** A 49% households had food security while 51% had food insecurity (28.8%, 8.8%, 13.3% had mild, moderate, and severe food insecurity respectively). There were differences between the groups more than 1 day of hospital stay (72% households with food security vs 95% households with food insecurity,  $p = 0.044$ ). The anthropometric variables showed significant differences for the weight ( $p = 0.015$ ), length ( $p = 0.027$ ) and head circumference ( $p = 0.002$ ) for the newborns with and without food security.

**Conclusions:** It is not only important to control nutrition during pregnancy but also food security, especially severe

food insecurity that the anthropometric variables of preterm newborns can have an impact.

### KEYWORDS

Premature infant; food insecurity; anthropometric; breastfeeding

### INTRODUCTION

According to the *World Health Organization*, preterm is defined as born before 37 weeks of pregnancy, regardless of birthweight<sup>1</sup>. Worldwide, there are 15 million preterm births a year; 20% of these infants have some degree of malnutrition. In Mexico, the prevalence of preterm births is 7.3%, where 135,820 preterm infants born between 32 to 37 weeks gestational age (WGA) (2011)<sup>2</sup>. In the state of Guanajuato, the Ministry of Health recently reported an increase in preterm births, from 6 to 10%<sup>3</sup>.

The etiology of preterm birth is multifactorial: placental, maternal, socioeconomic and nutritional factors condition fetal and postnatal development. Some causes of prematurity are weight gain during pregnancy, pregnant teens, urinary tract infections, malnutrition, poverty, smoking and alcohol consumption<sup>4</sup>.

Birthweight is an indirect marker of a mother's nutritional status and general wellbeing. Preterm infants is a public health problem, particularly vulnerable to developmental delay<sup>5</sup>. On the other hand, the rate of preterm births is an indicator of a population's overall health, and it is related to socioeconomic status, maternal health, access to adequate health care and public policies concerning maternal and perinatal care. Nutritional problems in both children and adults are the deprivation that socially, economically and culturally

**Correspondencia:**  
Rebeca Monroy Torres  
rmonroy79@gmail.com

vulnerable populations experience<sup>6</sup>. They are also a reflection of a population's living conditions, their social status and the State's investment in the health.

According to the Food and Agriculture Organization of the United Nations<sup>7</sup> and the United Nations Committee on Food Security consider that "food security exists when all people, at all times, have physical and economic access to sufficient safety and healthy foods that cover their nutritional needs and food preferences for an active and healthy life"<sup>8</sup>.

Socioeconomic aspects, access to public services, allow achieving food security in households<sup>9</sup>. A study in Mexican preterm infants by Monroy Torres et al., Showed inadequate dietary practices (Deficiency in quantity and quality in the foods) in the homes where the preterm infants would live. Many households not had access to water and electricity in their homes (public services) in addition to have a low income. All these conditions have a negative impact on the growth and development of preterm infants<sup>4</sup>.

It has been demonstrated that poor nutrition during the first year impact in neurocognitive development, resulting in poor performance at school and subsequent low productivity in adulthood<sup>5</sup>. The prognosis for these children worse when is considered that most families with preterm infants already face economic and sociodemographic disadvantages that hinder optimal development<sup>10</sup>.

A study in Argentina found 69.5% of children and adults had experienced some episode of hunger in their lives and for children this will impact their growth<sup>11,12</sup>.

These evidences let us consider as main objective of our study to analyze food insecurity in mothers with a preterm born with variability in weight, length and head circumference at birth as consider the food security a perinatal risk variable. These would allow us to identify and describe indicators that validate the need for food and nutrition monitoring programs designed for households during pregnancy.

## METHODS

### Study area

Guanajuato is a Mexican state located in the middle area of the country and according to National Population Census (INEGI, 2015), Guanajuato has 5 853 677 inhabitants, representing the 4.9% of the total of the country<sup>13</sup>. Guanajuato is divided into 6 socioeconomic and geographic regions<sup>13</sup>. with 46 municipalities. Guanajuato State has a high prevalence in preterm births, from 6 to 10%, with an average 17 deliveries a week, according with the Ministry of Health recently<sup>3</sup>. The study protocol was reviewed and approved by the Research and Ethics Committee at the Mother and Child Hospital with number 22-12/001-13.

### Study population

A cross-sectional analytical study was conducted with 45 mothers (households) of preterm infant, recruited from the Ministry of Health Mother and Child Hospital in León, Guanajuato. Sampling was carried out in consecutive cases over the course of one year. Inclusion criteria were mothers from the state of Guanajuato with preterm infants (<37 WGA) whose medical records included birthweight, length, and head circumference data.

The hospital's gynecology and neonatology specialists were asked to refer patients in accordance with inclusion criteria. The mothers signed an informed consent before taking part in the study. Anthropometric indicators obtained from infants' medical records were birthweight, length, head circumference and gestational age.

The Latin American and Caribbean Household Food Security measurement scale<sup>14</sup> adapted for México was applied to mothers for measuring food security. This scale estimates the last three months and classifies the household in the following categories: secure household, household with mild insecurity, household with moderate insecurity, household with severe insecurity. It consists of 15 questions, 8 referring to adults in the home and 7 related to children under 18 years of age in the home and has four answer options: YES, NO, NS: not sure, NA: no answer.

For each household, we analyzed socioeconomic status, scholarship, income, number of family members and family situation. We considered as family situation the mother's marital status and food security diagnosis. Other features and variables were supplemented with data from the newborns' medical records.

The study protocol was approved by the Research and Ethics Committee at the Mother and Child Hospital. As to statistical analysis parametric and nonparametric descriptive analyses as well as percentages. The *chi-squared test* was used for analyzing association with food security and main anthropometric variable in preterm infants, an Odds Ratio was calculating too. *With p < 0.05, an 80% power*. Data were analyzed using STATA® version 2.0, 2006 statistical software package.

## RESULTS

The mothers' average (median) age was 25±6.8 years (15 to 42 years). A 18% of mothers had incomplete primary education; 29% had completed elementary school, a 32% had attended middle school and 12% had some high school studies (Table 1).

The birthweight average was 2042 g ± 0.690g (Range= 0.600 to 3000 g); the length was 43±4 cm (26 to 50 cm



range); the head circumference was 32 cm, and average length was 42.5 cm; the gestational age was 33±3 WGA (27 to 36 WGA range); a 68% of the preterms were delivered by

cesarean and 32% by vaginal delivery. The food insecurity was associated with the hospital stay greater than one day ( $p<0.05$ ) (Table 1)

**Table 1.** Analysis of food insecure households versus food security and its comparison with some variables of mothers and newborns.

N=45	Food security n=22	Food insecurity n=23	p value	OR* (CI**)
<b>Mothers</b>				
<b>Mother's scholary, n (%)</b>				
Non scholary	0	2 (8.6)	7.302	4.00 (0.17 – 94.05)
Elementary school	4 (18.1)	4 (17.3)		
Incomplete elementary school	0	3 (13)		
Middle School	7 (31.8)	6 (26)		
Incomplete Middle School	4 (18.1)	5 (21.7)		
High school	4 (18.1)	1 (4.3)		
Incomplete high school	2 (9)	1 (4.3)		
University	1 (4.5)	1 (4.3)		
Maternal age (years), mean ± SD	25 ± 6.5	24 ± 7.1	0.509	—
Mother's weight gain (kg), mean ± SD	10 ± 6.7	12 ± 7.9	0.483	—
Pregestational weight (kg), mean ± SD	60.5 ± 13	55.3 ± 12.5	0.155	—
Labor birth, n (%)	6 (27.2)	4 (17.3)	0.635	1.78 (0.83 – 1.56)
Caesarean operation, n (%)	16 (72.7)	19 (82.6)		
Gestational Diabetes Mellitus (GDM), n (%)	1 (4.5)	2 (8.6)	0.311	2.00 (0.17 – 23.78)
Preeclampsia, n (%)	5 (22.7)	6 (26)	0.069	1.20 (0.31 – 4.69)
<b>Newborn</b>				
Weight (g), mean ± SD	2.3 ± 0.4	1.9 ± 0.62	0.015***	—
Head circumference (cm), mean ± SD	32.7 ± 2.2	30 ± 3	0.002***	—
Length (cm), mean ± SD	45.9 ± 2.5	41.6 ± 6.4	0.027***	—
More than 1 day of hospital stay, n (%)	16 (72)	22 (95)	0.044***	—
Gestational weeks (GW), mean ± SD	34 ± 2.3	33 ± 3.6	0.435	—
Apgar, mean ± SD	8.4 ± 0.7	8.5 ± 0.5	0.496	—
Steroid, n (%)	13 (59)	17 (74)	1.112	1.96 (0.56 – 6.92)

The values of the quantitative variables are expressed in medians and ranges. Qualitative variables are reported in frequencies and percentages. The comparison analysis was performed with the chi square test. Odds Ratio (OR)\* was calculated to measure associated risk factors, with their respective Confidence Interval (CI)\*\*. Variables without normality were analyzed with the Mann-Whitney U test. \*\*\* Values with statistical significance.

According to socioeconomic situation, 24% of the family income was destined for foods. The average energy intake (median) per family was 1675 Kcal, with a macronutrient distribution of 17% protein, 27% fats and 55% carbohydrates. The average number of family members was 3 (from 2 to 8); 57% of mothers were single, living with a relative, while the rest lived with their partners.

As to the main occupation of the infants' mothers, 86.6% were homemakers, 6.6% were students and the remaining 6.6% had other activities.

### **Food insecurity analysis**

A 49% of households had food security and 51% food insecurity (28.8%, 8.8%, 13.3% had mild, moderate, and severe food insecurity respectively). It found statistical significance to compare weight ( $p= 0.015$ ), length ( $p= 0.027$ ) and head circumference ( $p= 0.002$ ) of preterm newborn with the food insecurity (table 1). Respect to some specific questions of the validate scale we found that a 65% of the mothers had worry about not having access to foods in the last three months while a 28% of these percent said that not had foods in reality. Other variables that we measurement were that a 51% of mothers reported not feel healthy, neither had a good diet where only a 40% had a variety diet.

A 39.9% mentioned that an adult in their homes had skipped a meal due a to lack or economic or other foods resources and a 48% mentioned that an adult in their homes had eaten less than they should; a 19% reported that, in the last three months, some adult in their homes felt hungry but did not eat due to a lack of economic or other resources.

## **DISCUSSION**

Food security is a population's right to be guaranteed a nutritional status that allows for healthy living. A lack of economic resources directly obstructs the achievement of food security. In the case of preterm newborns, vulnerabilities inherent to their physiological immaturity increase the cost of care and nutrition. The situation is further complicated by the problems detected in our study, such as the mothers' low levels of education; this is especially significant in Mexico, where mothers are still mainly responsible for child rearing and nutrition<sup>15</sup>.

We observed that 87% of mothers were homemakers. This could be beneficial for their families, because mothers are usually attentive to the management of home finances and distribution of food among family members. However, this fact alone does not guarantee a lower risk of food insecurity, as the distribution of resources, decisions and intrafamilial dynamics vary among homes and even among family members.

With these outcomes we can infer that the mothers in our study did not have a healthy diet during pregnancy. Considering that evidence has as main risk factors for to have a

preterm born a maternal undernutrition, we can analyze that was a causal factor in our study in particular<sup>16</sup>. As to the anthropometric variables, our results show the infants' average birthweight, length and head circumference were low, in agreement with other studies conducted in this age group<sup>17</sup>.

Preventing malnutrition and its long-term complications should be a priority for many countries and governments, especially those with high rates of preterm deliveries, because of the seriousness of the health and nutrition risks associated with these conditions. Reducing malnutrition demands not only a medical intervention, but economic and social measures as well<sup>18</sup>. The causes of malnutrition (undernutrition or obesity) are very complex and involve biological, socioeconomic, and cultural determinants. These factors are rooted in insufficient access to nutritious foods, deficient health services, inadequate sanitation, and poor practices in the home. The ultimate underlying cause is social inequality in the distribution of resources, knowledge, and opportunities<sup>19</sup>. Families with low incomes lack the economic resources for securing their access to food, regardless of its availability in local or regional markets. This kind of food insecurity usually fluctuates, it can be temporary or variable, and is subject to the influences of taboos and other customs<sup>20,21</sup>. Nutritional counseling is a crucial strategy for disease prevention in both adults and Food security is a population's right to be guaranteed a nutritional status that allows for healthy living. A lack of economic resources directly obstructs the achievement of food security. In the case of preterm newborns, vulnerabilities inherent to their physiological immaturity increase the cost of care and nutrition. The situation is further complicated by the problems detected in our study, such as the mothers' low levels of education; this is especially significant in Mexico, where mothers are still mainly responsible for child rearing and nutrition.

Rodríguez Villamil et al., mentioned the household should facilitate the fulfillment of a series of specific functions for the individual and the family, among them acquisition, preparation, consumption, and food sanitation. However, different determinants affects directly and indirectly to the family losing the control in had food security<sup>22</sup>.

In this study the average number of members per family was low, but we must consider the range of members because most of the mothers were teenagers who planned to have more children, which the age is a risk factor. Most mothers were living with relatives and had no support from their partners. It is important to consider respect we found more household with food insecurity.

A hospital stays more than one day for the premature was associated in premature with food insecurity which is an indicator of vulnerability in develop cardiometabolic risks factors as diabetes mellitus, cardiovascular disease. Higher preeclampsia in the mothers were observed. Therefore, food insecurity

should be included in the list of risk factors to be avoided during pregnancy.

According to socioeconomic characteristics, most of the families had a low incomes with difficult to do a food security. Considering the costs involved take care a preterm infant the situation will be complicated cause for special baby formula for example. In the study by Monroy-Torres, et al., they analyzed the socioeconomic situation of households with preterm infants found that most dietary and nutritional practices were inadequate, both in quantity and quality of the food and nutrients, with lack to public services. In addition to give formula milk to their babies instead of exclusive breastfeeding that is de best food during the first six months and more<sup>5</sup>.

Health and education centers would have to be involved in this effort; other studies have investigated that education services should be involved in the management of prematurity as educational programs for children with special needs. A study by Castillo-Chávez et al., found that severe food insecurity was associated with auditory disfunctions in 27.2% of cases and in 2.8% of controls (OR: 12.75 CI=2.89-56.16) respect to education level for mother there were differences between the groups regarding the education level (cases: 50% of the mothers finished or interrupted primary education level vs controls *with 19%*;  $Ji2 = 0.008$ ) and respect to the anthropometric variables showed differences in weight, length and head circumference ( $p < 0.000$ ). ( $p = 0.001$ )<sup>23,24</sup>.

These initial findings let to consider integrating to food insecurity as factor risk during pregnancy.

**Strengths of the study:** This first finding allow us to identify food insecurity as a probable variable of prenatal risk or during pregnancy. Although the Latin American validity scale to measure food security in households has been implemented for more than 10 years, it has not been integrated for clinical studies or periconceptional outcomes, especially in preterm births. These findings, although anthropometric variables are evaluated for everything that implies that a household has food security, this model could study a greater scope such as preventing or reducing premature birth.

**Limitations of the data:** One limitation was the sample size that could had improved a causality inference analysis.

## INTERPRETATION

Exist an association with food insecurity in mothers of preterm born with variability in weight, length and head circumference and due to what preterm newborns are physiologically immature, to have special nutritional needs for growing and developing adequately. These findings show the importance of considering the measurement of food security in pregnant woman and not only the anthropometric variables, with the suggestion that it can be monitored as a pre-

natal risk variable to achieve adequate and homogeneous growth in prematures.

Currently we promote a program titled "Follow of nutritional state in children born with preterm conditions" this program is in collaboration con Observatorio Universitario de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Estado de Guanajuato (OUSANEG), University of Guanajuato and Ministry of Health.

## CONCLUSIONS

Our findings indicate that most preterm infants will live in households with some level of food insecurity (mild to severe). It is not only important to monitor nutrition during pregnancy but food security, especially severe food in order to improve the anthropometric variables at the birth of the prematures and even the same prematurity. These findings show the urgent need to review and reform current feeding and nutrition programs to serve this population group studied before children return home, so that preterm newborns have the opportunity to grow up in an environment in which they can grow and develop their maximum human potential and prevent the known consequences of food insecurity in preterm infants from obesity and cardiometabolic diseases in adulthood.

## ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to thank to Maternal and Child Hospital of the Ministry of health.

## REFERENCES

1. WHO. Nacidos Demasiado Pronto: Informe de Acción Global sobre Nacimientos Prematuros. Resumen ejecutivo. March of Dimes, PMNCH, Save the Children, World Health Organization. 2012. Available at: [https://www.who.int/pmnch/media/news/2012/born-too-soon\\_execsum\\_es.pdf](https://www.who.int/pmnch/media/news/2012/born-too-soon_execsum_es.pdf)
2. Beck S, Wojdyla D, Say L, Betran AP, Merialdi M, Harris J, et al. Incidencia mundial de parto prematuro: revisión sistemática de la morbilidad y mortalidad maternas. Bol OMS. 2010;88:1-80. Available at: <https://www.who.int/bulletin/volumes/88/1/08-062554-ab/es/>
3. Mexican Ministry of Health (MMH). Estadísticas de prematuridad en Guanajuato. 2010. Disponible en: [www.guanajuato.gob.mx](http://www.guanajuato.gob.mx)
4. Monroy Torres R, López M, Naves J. Prácticas de alimentación, nutrición y situación socioeconómica en hogares con niños prematuros en Guanajuato (México). An Pediatr (Barc). 2013;78(1): 21-26. ISSN: 1695-4033. DOI: 10.1016/j.apedi.2012.05.001
5. Bater J, Lauer JM, Ghosh S, et al. Predictors of low birth weight and preterm birth in rural Uganda: Findings from a birth cohort study. PLoS One. 2020;15(7):e0235626. DOI: 10.1371/journal.pone.0235626
6. Augusto ALP, de Abreu Rodrigues AV, Domingos TB, Salles-Costa R. Household food insecurity associated with gestational and

- neonatal outcomes: a systematic review. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2020;20(1):229. DOI:10.1186/s12884-020-02917-9
7. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Seguridad alimentaria. Cumbre Mundial sobre la Alimentación. 1996.
  8. Comité de Seguridad Alimentaria (CFS). En buenos términos con la terminología. 2012. Available at: [http://www.ipcinfo.org/fileadmin/user\\_upload/es/CSCC-30-052012/MD776S\(CFS\\_\\_\\_Coming\\_to\\_terms\\_with\\_Terminology\)01.pdf](http://www.ipcinfo.org/fileadmin/user_upload/es/CSCC-30-052012/MD776S(CFS___Coming_to_terms_with_Terminology)01.pdf)
  9. Monroy R. Seguridad alimentaria: Un llamado a la corresponsabilidad. *Ide@s CONCYTEG*. 2009;49:792
  10. Pérez Garcés R, Silva Quiroz Y. Enfoques y factores asociados a la inseguridad alimentaria. *RESPYN Revista Salud Pública y Nutrición*. 2019;18(1):15-24. DOI: 10.29105/respyn18.1-3
  11. Bolzán A, Mercer R. Seguridad alimentaria y retardo crónico del crecimiento en niños pobres del norte argentino. *Arch Argent Pediatr*. 2009;107(3):221-228. Available at: <http://bvsuper.pa ho.org/texcom/nutricion/v107n3a06.pdf>
  12. Vásquez EM, Romero E, Larrosa A, Machado A. Recomendaciones para la alimentación del niño durante los primeros 23 meses de vida. *Pediatr Mex*. 2012;14(1):25-42. Available at: <http://www.mediagraphic.com/pdfs/conapeme/pm-2012/pm121f.pdf>
  13. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Información por entidad: Guanajuato. 2018. Available at: <http://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/gto/>
  14. Comité Científico de la ELCSA. Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA): Manual de uso y aplicaciones. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2012. Available at: <http://www.fao.org/3/a-i3065s.pdf>
  15. Richterman A, Raymonville M, Hossain A y col. La inseguridad alimentaria como factor de riesgo para el parto prematuro: un estudio de cohorte prospectivo basado en instalaciones en las zonas rurales de Haití. *BMJ Glob Health*. 2020;5(7):e002341. Available at: [www.doi.org/10.1136/bmjgh-2020-002341](http://www.doi.org/10.1136/bmjgh-2020-002341)
  16. Swamy GK, Osbye T, Skjaerven R. Association of preterm birth with long term survival, reproduction and next generation preterm birth. *JAMA*. 2008;299(12):1429-1436. DOI: 10.1001/jama.299.12.1429
  17. Gidi NW, Berhane M, Girma T, et al. Anthropometric measures that identify premature and low birth weight newborns in Ethiopia: a cross-sectional study with community follow-up. *Arch Dis Child*. 2020;105(4):326-331. DOI: 10.1136/archdischild-2019-317490
  18. Bustos León GM, Retamal Matus HF, Amador Rodero E, et al. Relación entre el estado nutricional y desarrollo motor en niños de 0 a 5 años de la etnia indígena Kankuama. *Nutr. clín. diet. hosp*. 2018; 38(4):110-115. DOI: 10.12873/384bustos
  19. Cortázar PA, Giraldo N, Perea L, Pico Fonseca SM. Relación entre seguridad alimentaria y estado nutricional: abordaje de los niños indígenas del norte del Valle del Cauca, Colombia. *Nutr. clín. diet. hosp*. 2020; 40(1):56-61. DOI: 10.12873/401pico
  20. Monroy Torres R, Velásquez A, Ortíz A. Programa oportunidades sobre la seguridad alimentaria y nutricional en Atarjea: desde la percepción de sus participantes. *Avances en seguridad alimentaria y nutricional*. Revista de la Universidad de Costa Rica. 2010;1(1):63-73.
  21. Zonta ML, Garraza M, Castro L, et al. Pobreza, estado nutricional y enteropositis infantil: un estudio transversal en Aristóbulo del Valle, Misiones, Argentina. *Nutr. clín. diet. hosp*. 2011; 31(2):48-57. Available at: <https://revista.nutricion.org/PDF/pobreza-estado.pdf>
  22. Rodríguez Villamil N, Restrepo Mesa S, Zambrano Bejaran I. Carencia de agua y sus implicaciones en las prácticas alimentarias, en Turbo, Antioquia. *Rev. Salud Pública*. 2013;15(3):421-433. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/264792501\\_Carencia\\_de\\_agua\\_y\\_sus\\_implicaciones\\_en\\_las\\_practicas\\_alimentarias\\_en\\_Turbo\\_Antioquia](https://www.researchgate.net/publication/264792501_Carencia_de_agua_y_sus_implicaciones_en_las_practicas_alimentarias_en_Turbo_Antioquia)
  23. Organización para el Desarrollo Social y la Educación para Todos, A.C. (Odisea). Semáforo municipal de los Derechos de la Infancia. 2013. Available at: <http://www.odisea.org.mx/tag/semaforo-municipal-de-los-derechos-de-la-infancia/>
  24. Castillo Chávez AM, Monroy Torres R, Hernández González VH. Association between food insecurity and perinatal risk factors with hearing problems in preterm birth. *Nutr Hosp*. 2019; 36(2):267-274. DOI: 10.20960/nh.2193

## Força muscular em crianças e adolescentes hospitalizados com cardiopatia congênita

### Muscle strength in children and adolescents hospitalized with congenital heart disease

Camila de Souza RÊGO, Cláudia Porto Sabino PINHO

Pronto Socorro Universitário Cardiológico de Pernambuco – PROCAPE, Universidade de Pernambuco. Recife – PE, Brasil.

Recibido: 10/agosto/2020. Aceptado: 25/septiembre/2020.

#### RESUMO

**Introdução:** A desnutrição é um achado comum em crianças e adolescentes que apresentam cardiopatia congênita e a força muscular é um parâmetro que vem sendo considerado um bom indicador para detecção precoce dessa condição.

**Objetivo:** Avaliar a força muscular, através da força de preensão palmar (FPP) em crianças e adolescentes hospitalizados com Cardiopatia Congênita (CC).

**Métodos:** Estudo transversal, realizado em um hospital universitário referência em cardiologia no Estado de Pernambuco, em que foi mensurada a força muscular, através de FPP, de 32 crianças e adolescentes com CC e idade entre 6 e 15 anos. A FPP foi avaliada por dinamometria, com equipamento digital Jamar. Foram avaliados também parâmetros e índices antropométricos: Circunferência Braquial (CB), Prega Cutânea Tricipital, Circunferência Muscular do Braço (CMB) e os índices Estatura/Idade (E/I) e Índice de Massa Corpórea/Idade (IMC/I) para indivíduos de 6 a 15 anos e somado a esses, o índice Peso/idade (P/I) para crianças de 6 a 10 anos.

**Resultados:** A média de idade foi  $9,9 \pm 2,9$  anos. Foi verificado que 6,3% tinham desnutrição segundo o indicador P/I e 18,8%, segundo o indicador IMC/I. A baixa estatura foi evidenciada em 15,6% da amostra e a baixa reserva muscular

em 43,8%. A baixa força muscular foi evidenciada em 96,9% dos pacientes e destes, 43,8% também possuíam baixa reserva muscular de acordo com a CMB.

**Conclusões:** As crianças e adolescentes com CC apresentam baixa força muscular, refletindo uma funcionalidade comprometida. A FPP reduzida foi acompanhada por baixa reserva muscular em quase metade dos pacientes, indicando que esse público pode constituir um grupo de risco para a sarcopenia.

#### PALAVRAS-CHAVE

Cardiopatias congênitas; força muscular; estado nutricional; sarcopenia.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Muscle strength when reduced has been associated with impairment of Activities of Daily Living (ADL), work, recreation, and has a positive relationship with malnutrition and mortality. Changes in muscle function can be considered a good indicator for early detection of malnutrition.

**Objective:** To evaluate Hand Grip Strength (HGS) in children and adolescents hospitalized with Congenital Heart Disease (CHD).

**Methods:** A Cross-sectional study was conducted, at a reference university hospital in cardiology in state of Pernambuco. HGS was measured in 32 children and adolescents with CHD, aged 6 to 15 years, using dynamometry. Anthropometric parameters were checked, such as weight, height, Arm Circumference (AC), Tricipital Skinfold (TSF), with calculation of the Body Mass Index (BMI) and Arm Muscle

**Correspondencia:**  
Cláudia Porto Sabino Pinho  
claudiasabinopinho@hotmail.com

Circumference (AMC). The Height/Age and BMI/Age indexes were used for children aged 6 to 15 years and added to these, the Weight/Age index for children aged 6 to 10 years.

**Results:** It was found that 6.3% had malnutrition according to Weight/Age index and 18.8%, according to BMI/Age index. Short stature was seen in 15.6% of the participants and low muscle reserve in 43.8%. Low muscle strength was seen in 96.9% of patients. Among those who had reduced HGS, 43,8% also had low muscle reserve according to the AMC.

**Conclusions:** Children and adolescents with CHD have low muscle strength, reflecting impaired functionality. Reduced PPF was accompanied by low muscle reserve in almost half of the patients, indicating that this public may constitute a risk group for sarcopenia.

## KEYWORDS

heart defects congenital; muscle strength; nutritional status; sarcopenia.

## LISTA DE ABREVIATURAS

- AVD: Atividades de Vida Diária.
- CB: Circunferência do Braço.
- CC: Cardiopatia Congênita.
- CMB: Circunferência Muscular do Braço.
- E/I: Estatura/Idade (E/I).
- FM: Força Muscular.
- FPP: Força de Preensão Palmar.
- IMC: Índice de Massa Corpórea.
- IMC/I: Índice de Massa Corpórea/Idade.
- MME: Massa Muscular Esquelética.
- PCT: Prega Cutânea Tricipital.
- P/I: Peso/idade.

## INTRODUÇÃO

A Cardiopatia Congênita (CC) é definida como anormalidade na estrutura ou função cardíaca que está presente desde o nascimento. Mesmo quando descoberta posteriormente, esse defeito é responsável pela criação de fluxo sanguíneo anormal que pode comprometer o restante da circulação<sup>1</sup>.

O comprometimento do estado nutricional é comumente encontrado em crianças e adolescentes com CC, em diferentes graus, dependendo do tipo da má formação cardíaca e da presença ou ausência de cianose<sup>2</sup>. Essas crianças sofrem disfunções hemodinâmicas que provocam alterações nutricionais e déficit de crescimento, estando essas condi-

ções diretamente relacionadas à menor sobrevida no período pós cirúrgico<sup>3</sup>.

O déficit nutricional prévio à cirurgia de correção cardíaca pode refletir em comprometimentos neurológico, comportamental e imunológico, além da redução da função muscular com conseqüente prejuízo da função miocárdica e ventilatória. Com isso, fica evidenciada a importância da avaliação e intervenção nutricional precedente à cirurgia, a fim de uma boa evolução no período pós-operatório<sup>4</sup>.

A Força de Preensão Palmar (FPP) reflete a força isométrica das extremidades superiores<sup>5</sup>, quando reduzida tem sido associada a presença de sarcopenia e maior mortalidade por doenças cardiovasculares<sup>6</sup>, diabetes<sup>7</sup>, desnutrição, além de estar relacionada a diminuição da funcionalidade física e, conseqüentemente, exerce impacto negativo sobre a saúde, com atraso da recuperação da doença e piores desfechos clínicos<sup>8</sup>, o que explica em parte o elevado poder preditivo dos testes de força muscular<sup>9</sup>.

A força muscular quando reduzida tem sido associada tanto no impacto nas Atividades de Vida Diária (AVD), laborais, recreacionais, quanto na relação positiva com desnutrição<sup>5</sup> e mortalidade<sup>6</sup>. Alterações na função muscular podem ser consideradas um bom indicador para detecção precoce de desnutrição<sup>10</sup>. Nesse contexto, o objetivo desse estudo foi avaliar a força muscular, através da FPP, em crianças e adolescentes hospitalizados com CC.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, realizado no período de abril a novembro de 2019, em um hospital universitário referência em cardiologia no Nordeste brasileiro, onde foram avaliados crianças e adolescentes com idade entre 6 e 15 anos, internados no serviço durante o referido período. Os dados foram coletados até 48 horas da admissão na enfermaria. Foram excluídos pacientes que apresentassem dor ou patologias nas extremidades superiores como cirurgia prévia em mãos, doenças neuromusculares ou doença sistêmica que pudessem afetar a FPP, além de pacientes que apresentassem condição clínica desfavorável à realização das avaliações propostas (dispneia, algum desconforto físico, pós-operatório imediato de cirurgia).

A mensuração da FPP foi realizada através do dinamômetro hidráulico JAMAR® com mostrador digital, de acordo com a padronização recomendada pela Sociedade Americana de Terapeutas de Mãos. A medição foi feita com a manopla do equipamento na posição 2, conforme o mais confortável, pois FPP máxima ocorre quase sempre nessa posição<sup>11</sup>, com o indivíduo sentado, ombro em posição neutra, cotovelo flexionado em 90° e punho também em posição neutra.

Os participantes foram orientados a realizar o movimento de preensão após o comando do examinador, sendo seguidas

as instruções padrão em três tentativas utilizando a mão dominante. Entre as tentativas foi dado intervalo de um minuto, a fim de controlar a fadiga muscular. Durante o teste, os participantes receberam encorajamento verbal no sentido de produzir a sua força máxima, sendo adotado o maior valor entre as três medições. Foi considerada baixa força muscular quando  $FPP < p15$  da tabela de referência para sexo e faixa etária proposta por Gomez-Campos e colaboradores<sup>12</sup>.

Para avaliação antropométrica, foram aferidos peso, altura, Circunferência Braquial (CB), Prega Cutânea Tricipital (PCT) e Circunferência Muscular do Braço (CMB).

Foram utilizados os índices Estatura/Idade (E/I) e Índice de Massa Corpórea/idade (IMC/I) para indivíduos de 6 a 15 anos e somado a esses, o índice Peso/idade (P/I) para crianças de 6 a 10 anos<sup>13</sup>. Para o cálculo foi utilizado o *software* WHO *Anthro Plus*, versão 1.0.3. Os indivíduos foram diagnosticados nutricionalmente seguindo os pontos de cortes estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde. Para fins analíticos, o estado nutricional segundo o IMC/I e P/I foi reclassificado em magreza ou baixo peso, eutrofia e excesso de peso. De acordo com o índice E/I, considerou-se a categorização dicotomizada: baixa estatura e estatura adequada.

Para obtenção das medidas de CB, CMB e PCT, foram adotadas as técnicas propostas por Frisancho<sup>14</sup>. A CB foi aferida utilizando-se como instrumento uma fita inextensível com graduação em milímetros, no braço não dominante relaxado em flexão até formar um ângulo de 90° com o antebraço, sendo marcado o ponto médio entre o processo acromial e olécrano e em seguida com braço estendido ao longo do corpo, feita a medição no local marcado. No mesmo sítio anatômico de aferição da CB, foi medida a PCT, porém na região posterior do braço utilizando como instrumento o adipômetro científico *Lange skinfold Caliper* com pressão constante de 10g/mm<sup>3</sup> na superfície de contato, sendo efetuadas três medidas consecutivas e considerando o valor médio das leituras. Com os valores obtidos através da aferição da CB e PCT, foi possível calcular a CMB através da equação desenvolvida por Gurney e Jelliffe<sup>15</sup>:  $CMB(cm) = CB(cm) - (n \times PCT(mm))$ .

Os valores de CB obtidos foram comparados com o percentil 50 do padrão de referência proposto por Frisancho<sup>14</sup> para sexo e faixa etária, sendo verificado o percentual de adequação para classificação do estado nutricional, sendo classificadas como desnutrição, eutrofia e excesso de peso. As medidas de CMB e PCT foram classificadas de acordo com os percentis propostos por Frisancho<sup>14</sup> e interpretados conforme proposto por Lee e Nieman<sup>16</sup>, sendo a CMB dividida em três categorias, como baixa reserva muscular (magro e baixa reserva), média reserva muscular e boa nutrição (acima da média e boa nutrição). A PCT foi categorizada como baixa reserva (magro e baixa reserva), média e excesso de gordura (acima da média e excesso de gordura).

Dentre as variáveis demográficas, foram coletadas informações como idade e sexo. Em relação as variáveis clínicas foram avaliadas informações relacionadas ao nascimento como: idade gestacional (pré-termo: <37 semanas, termo: 37-42 semanas, pós-termo: ≥42semanas), se já realizou algum tipo de cirurgia cardíaca e se a cardiopatia é do tipo cianótica ou acianótica.

As análises estatísticas foram realizadas no SPSS 13.0. As variáveis contínuas foram testadas segundo a normalidade de distribuição pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, e como apresentaram distribuição normal foram descritas na forma de média e desvio padrão, sendo empregado o teste "t" de *Student* para comparação de duas medidas. A Correlação de Pearson foi empregada para avaliar a relação entre duas variáveis contínuas. No modelo final foi considerado o nível de significância de 5% para rejeição de hipótese de nulidade.

Para desenvolvimento da pesquisa, a mesma foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos do Complexo Hospitalar – Hospital Universitário Oswaldo Cruz e Pronto Socorro Cardiológico de Pernambuco (CEP/HUOC/PROCAPE) conforme resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, sob o número de protocolo 09703119.9.0000.5192. A autorização do responsável legal da criança foi obtida através do consentimento expresso pela assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido -TCLE. Para as crianças maiores de 8 anos, foi obtido seu consentimento através do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

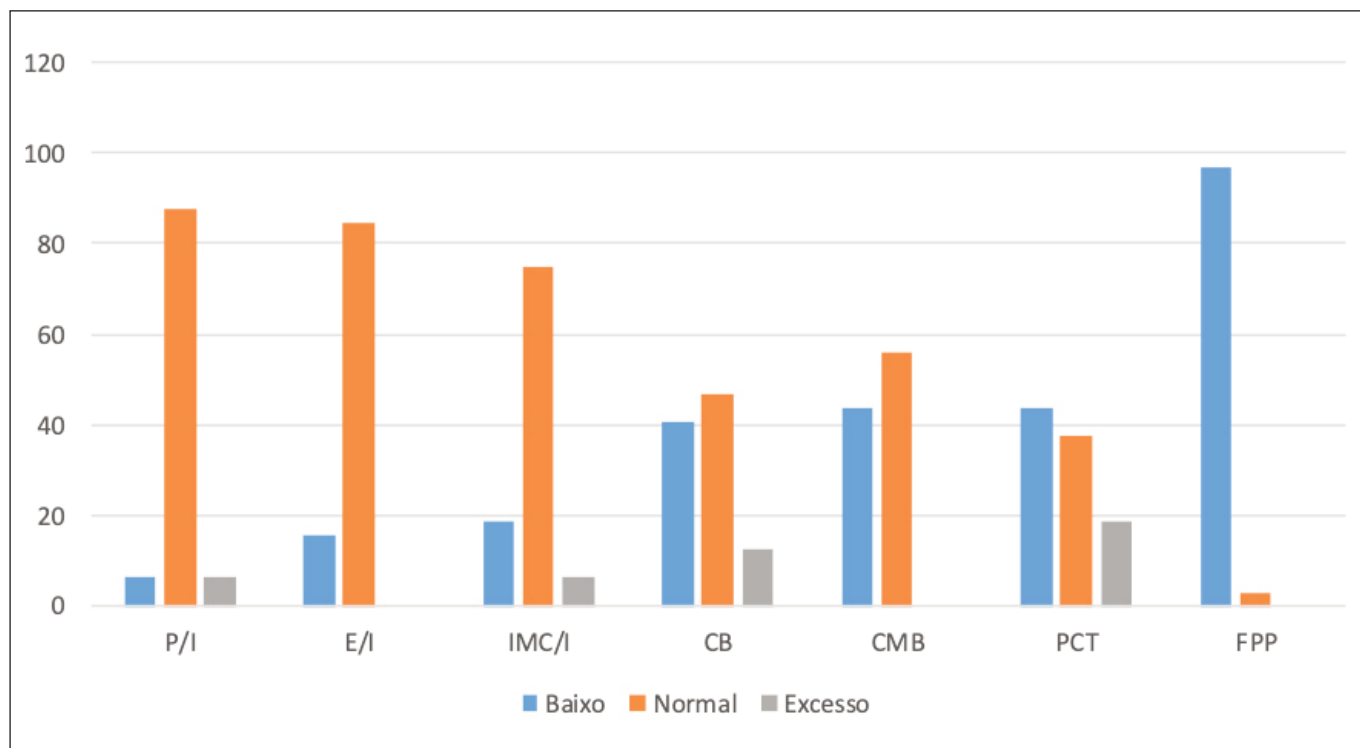
## RESULTADOS

Foram incluídos 32 crianças e adolescentes com média de idade de  $9,9 \pm 2,9$  anos (6-15 anos), com distribuição homogênea entre os sexos, sendo 53,1% do sexo masculino. Houve distribuição homogênea entre a faixa etária, com metade da amostra representada por crianças e metade por adolescentes. Foi observada que a maioria dos pacientes apresentava cardiopatia acianótica (68,8%), nasceu a termo (93,8%) e não tinha realizado cirurgia corretiva do defeito cardíaco (53,1%) (dados não apresentados em tabelas).

Em relação ao estado nutricional, verificou-se que 6,3% tinham desnutrição segundo o indicador P/I e 18,8% segundo o indicador IMC/I. A baixa estatura foi evidenciada em 15,6% da amostra e a baixa reserva muscular em 81,3%. A baixa força muscular foi evidenciada em 96,9% dos pacientes (Gráfico 1) e 43,8% da amostra apresentaram FPP reduzida associada à baixa reserva muscular de acordo com a CMB.

Comparando idade, parâmetros antropométricos e FPP segundo a presença ou ausência de cianose, não foram verificadas diferenças significativas entre os grupos ( $p > 0,05$ ) (Tabela 1). A média da FPP também foi similar, independente

**Gráfico 1.** Características nutricionais e Força de Preensão Palmar de crianças e adolescentes com cardiopatia congênita hospitalizados, Recife-PE (2019).



P/I: Peso para Idade; E/I: Estatura para Idade; IMC/I: Índice de Massa Corporal para Idade; CB: Circunferência Braquial; CMB: Circunferência Muscular do Braço; FPP: Força de Preensão Palmar.

**Tabela 1.** Análise comparativa da idade e variáveis nutricionais segundo presença de cianose em crianças e adolescentes com cardiopatia congênita hospitalizados, Recife-PE (2019).

Variável	Cianótica (n=10)	Acianótica (n=22)	p-valor*
	Média(DP)	Média(DP)	
Idade (anos)	9,4(3,2)	10,3(2,8)	0,416
Peso (kg)	32,8(12,1)	30,7(9,2)	0,592
Estatura (m)	1,4(0,2)	1,4(0,1)	0,835
CB (cm)	19,6(3,4)	18,6(2,9)	0,405
CMB	13,3(4,2)	13,6(2,8)	0,842
PCT (mm)	11,8(6,2)	8,6(3,0)	0,054
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	16,6(2,9)	15,4(2,4)	0,226
FPP (kg/f)	16,1(4,5)	14,6(5,2)	0,446

\*Teste T de Student.

CB: Circunferência Braquial; CMB: Circunferência Muscular do Braço; PCT: Prega Cutânea Triptal; IMC: Índice de Massa Corporal; FPP: Força de Preensão Palmar.

de características demográficas, clínicas e antropométricas ( $p > 0,05$ ) (dados não apresentados em tabelas).

Observou-se correlações positivas moderadas entre a FPP e idade ( $r = 0,534$ ;  $p = 0,002$ ) e variáveis antropométricas ( $p < 0,05$ ), exceto com a PCT ( $r = 0,112$ ;  $p = 0,540$ ) (Tabela 2).

**Tabela 2.** Correlação de Pearson (r) da força de preensão palmar (FPP) com idade e variáveis nutricionais em crianças e adolescentes com cardiopatia congênita hospitalizados, Recife-PE (2019).

Variável	R	p-valor
Idade (anos)	0,534	0,002
Peso (kg)	0,648	<0,001
Estatura (m)	0,643	<0,001
CB (cm)	0,530	0,002
CMB	0,617	<0,001
PCT (mm)	0,112	0,540
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	0,348	0,030

CB: Circunferência Braquial; CMB: Circunferência Muscular do Braço; PCT: Prega Cutânea Triptal; IMC: Índice de Massa Corporal.



## DISCUSSÃO

A CC é uma condição clínica que cursa com repercussões no estado nutricional, sendo evidenciado por diversas investigações que portadores de CC apresentam indicadores nutricionais mais desfavoráveis quando comparados com grupos sem CC<sup>17</sup>.

Nossos achados revelaram elevado percentual de desnutridos (18,8% segundo o IMC/I) e de baixa estatura (15,6%). Batte e colaboradores<sup>18</sup> reportaram percentual ainda maior (27,3%) ao avaliarem 195 crianças e adolescentes com idade entre 0 e 15 anos portadores de CC em Uganda. Schwartz e colaboradores<sup>19</sup> ao compararem o estado nutricional de crianças e adolescentes entre 1 e 15 anos com um grupo controle verificaram que o peso insuficiente foi mais prevalente na população com CC, com um percentual de 9,8%, enquanto na população geral o peso insuficiente foi identificado em 4,9% da amostra, independente do sexo, e esta diferença foi ainda maior quando considerado apenas os menores de 5 anos. O baixo peso em crianças e adolescentes está associado à redução do desempenho motor, força e resistência muscular e aptidão cardiorrespiratória<sup>20</sup>.

Esse quadro de comprometimento do estado nutricional em crianças e adolescentes com CC está bem estabelecido na literatura e demonstra a importância da avaliação nutricional e acompanhamento do crescimento e desenvolvimento desse público, sobretudo em situações de internação hospitalar, em que será possível oferecer um melhor suporte nutricional, evitando assim, consequências negativas da desnutrição para a evolução clínica.

A condição de baixa reserva muscular foi encontrada em 46,8% da amostra estudada (segundo a CMB), corroborando com estudo proposto por Oliveira e colaboradores<sup>21</sup>, em que também encontraram percentual elevado (32,4%) de baixa reserva muscular ao avaliar 71 pacientes entre 0 e 18 anos, com diferentes patologias, internados em hospital no Centro-Oeste do Brasil. Baixa massa muscular no período pré-operatório está associada ao aumento de tempo de internamento hospitalar e de Unidade de Terapia Intensiva, além de gerar consequências pós-operatórias importantes em pacientes pediátricos submetidos à cirurgia de correção cardíaca<sup>22</sup>.

Kapçı e colaboradores<sup>23</sup> ao avaliarem 223 pacientes cardiopatas com idade entre 6 e 18 anos, identificaram a desnutrição em 19,7% da amostra, de acordo com a medida da PCT, percentual menor ao encontrado em nosso estudo, no qual identificamos baixa reserva de gordura em 46,8% dos pacientes estudados. Esse quadro de emagrecimento generalizado (depleção muscular e adiposa) observada nos pacientes com CC pode ser reflexo de distúrbios no metabolismo energético (aumento do trabalho cardíaco, aumento da temperatura basal e da atividade do sistema nervoso simpático) e alterações na função gastrointestinal (má absorção decorrente do edema e das crises persistentes de hipóxia) e diminuição

do consumo energético (anorexia e saciedade precoce). Dessa forma, crianças e adolescentes acometidos por cardiopatias não conseguem acompanhar os padrões de crescimento e manter as reservas corporais preservadas, sendo mais propensas ao desenvolvimento de alterações nutricionais durante seu processo evolutivo<sup>18</sup>.

A FPP reduzida esteve presente em quase a totalidade da amostra (96,6%). Os dados na literatura ainda são escassos sobre a avaliação da força muscular através da FPP no público pediátrico, principalmente, em pacientes com CC.

Além dos indicadores primários de desnutrição, a Sociedade Americana de Nutrição Parenteral e Enteral também recomenda para a população pediátrica o uso da FPP para medir o status funcional<sup>24</sup>. Alguns autores destacam que a FPP é capaz de detectar alterações mais precoces na massa muscular quando comparada com outras medidas antropométricas e bioquímicas<sup>25</sup>.

Nosso estudo identificou que cerca de 45% da amostra apresentaram baixa força e massa muscular concomitantemente, configurando o quadro de sarcopenia. Enquanto em adultos a sarcopenia é definida como redução da Massa Muscular Esquelética (MME) associada à redução de Força Muscular (FM), na população pediátrica ainda não está estabelecida e muitas vezes tem sido considerada apenas pela redução da MME<sup>26</sup>. Alguns estudos sugerem que essa condição clínica durante infância e adolescência acarreta prejuízos no crescimento, desenvolvimento neurocognitivo, na qualidade de vida e na saúde geral, sendo o desenvolvimento ideal da MME e FM essencial na prevenção da osteoporose e sarcopenia durante vida adulta<sup>26</sup>.

Ao investigarem a ocorrência de sarcopenia em 85 crianças e adolescentes com hepatopatias crônicas, Rezende e colaboradores<sup>27</sup> identificaram essa condição clínica em 40% da amostra com sarcopenia, sendo que 54,1% apresentaram déficit de FM e 50,6%, déficit de MM. Não foram encontrados estudos que tenham descrito a sarcopenia em crianças e adolescentes com CC, mas é possível que essa condição possa contribuir para uma pior evolução clínica, desfechos adversos e pior prognóstico nesses pacientes. Pesquisas sobre sarcopenia em crianças e adolescentes ainda são consideradas um desafio, pois são dificultadas pela falta de padronização nas definições e pelas limitações dos métodos que avaliaram a MME.

Embora alguns estudos tenham demonstrado que pessoas com CC do tipo cianótica sofram mais repercussões nutricionais quando comparadas as acianóticas, o presente estudo não encontrou esse resultado, podendo ser justificado pela idade dos pacientes eleitos, faixa etária em que os defeitos cardíacos já podem ter sido corrigidos parcialmente, considerando que muitos procedimentos ocorrem nos primeiros anos de vida. Costello et al.<sup>28</sup> evidenciaram que pacientes portadores de cardiopatia, com idade entre 0-3 anos, apresenta-

ram restrição no crescimento, embora não tenha identificado associação com a presença de cianose, já Ratanachu-ek e Pongdara<sup>29</sup> identificaram a cianose como um fator de risco para desenvolvimento de desnutrição, além do efeito positivo da cirurgia corretiva no ganho de peso e estado nutricional. Em relação à FPP, não foram encontrados na literatura estudos tenham comparado a FPP em função do tipo de CC.

A correlação da FPP com idade e medidas antropométricas sugere que o aumento da FM acompanha o crescimento e desenvolvimento infantil. Além disso, já foi demonstrado que a FM é diretamente proporcional ao tamanho da mão<sup>30</sup>. Adicionalmente, a correlação da FPP com a CMB reforça a utilidade desse parâmetro como medida que reflete a massa muscular. Dessa forma, em situações em que não for possível mensurar a massa muscular, e FPP pode ser uma estratégia indireta.

Algumas limitações desse estudo devem ser consideradas, como o pequeno tamanho da amostra, limitando o poder de generalização dos resultados e a capacidade de detectar diferença quando análises comparativas foram efetuadas. Outra limitação foi a utilização de pontos de corte da FPP para crianças e adolescentes saudáveis, devido à falta de dados padronizados para pacientes com CC. De qualquer forma, considerando a inexistência de dados relativos a FPP na população pediátrica com CC, os dados aqui apresentados serão de grande relevância para comparação com estudos futuros.

## CONCLUSÕES

As crianças e adolescentes com CC apresentam baixa força muscular, podendo refletir uma funcionalidade comprometida. A FPP reduzida foi acompanhada por baixa reserva muscular em quase metade dos pacientes, indicando que esse público pode constituir um grupo de risco para a sarcopenia.

Ainda são necessários mais estudos com essa temática para acumular mais evidências sobre a força muscular e funcionalidade de pacientes pediátricos com CC, sobretudo investigações prospectivas e com grupo controle, possibilitando alcançar resultados mais consistentes que direcionem medidas preventivas e estratégias terapêuticas juntamente com equipe multiprofissional.

## REFERÊNCIAS

- Libby P, Bonow R, Mann D, Zipes DB. 2. ed. Tratado de doenças cardiovasculares. Rio de Janeiro: Editora Elsevier; 2010.
- Blasquez A, Clouzeau H, Fayon M, Mouton JB, Thambo JB, Enaud R, et al. Evaluation of nutritional status and support in children with congenital heart disease. *Eur J Clin Nutr [Internet]*. 2016;70(4):528–531.
- Da Silva VM, Lopes MVDO, De Araujo TL. Evaluation of the growth percentiles of children with congenital heart disease. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2007;15(2):298–303.
- Santos TD, Carmona F, Monteiro JP, Manso PH, Ribeiro MFCAA, Camelo Junior JS. Intervenção nutricional pré-operatória e a evolução de crianças submetidas à cirurgia cardíaca para correção de cardiopatias congênitas: estudo piloto. *Braspen J*. 2017;32(1):8–12
- Carreira H, Amaral TF, Brás-Silva C, Oliveira BMPM, Borges N. Força da preensão da mão numa amostra de crianças dos 11 aos 14 anos. *Acta Med Port*. 2010;23(5):811–818.
- Leong DP, Teo KK, Rangarajan S, Lopez-Jaramillo P, Avezum Jr A, Orlandini A, et al. Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *Lancet* 2015;386(9990):266–73.
- Özdirenç M, Biberoglu S, Özcan A. Evaluation of physical fitness in patients with Type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract* 2003;60(3):171–6.
- Landi F, Camprubi-Robles M, Bear D, Cederholm T, Malafarina V, Welch A, et al. Muscle loss: The new malnutrition challenge in clinical practice. *Clin Nutr* 2019;38(5):2113–20.
- Norman K, Stobäus N, Gonzalez MC, Schulzke J-D, Pirllich M. Hand grip strength: outcome predictor and marker of nutritional status. *Clin Nutr* 2011;30(2):135–42.
- Flood A, Chung A, Parker H, Kearns V, O'Sullivan TA. The use of hand grip strength as a predictor of nutrition status in hospital patients. *Clin Nutr* 2014;33(1):106–14.
- Ashton L, Myers S. Serial Grip Strength Testing- Its Role In Assessment Of Wrist And Hand Disability. *Internet J Surg*. 2012;5(2):1–7.
- Gómez-Campos R, Andruske CL, De Arruda M, Sulla-Torres J, Pacheco-Carrillo J, Urra-Albornoz C, et al. Normative data for hand-grip strength in children and adolescents in the Maule Region, Chile: Evaluation based on chronological and biological age. *PloS One* 2018;13(8):1–13.
- Onis Md, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ* 2007;85:660–7.
- Frisancho AR. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status: University of Michigan press; 1990.
- Gurney JM, Jelliffe DB. Arm anthropometry in nutritional assessment: nomogram for rapid calculation of muscle circumference and cross-sectional muscle and fat areas. *Am J Clin Nutr* 1973;26(9):912–5.
- Lee RD, Nieman DC. Nutritional assessment. 6. ed. New York: McGraw-Hill; 2012.
- Hassan BA, Albanna EA, Morsy SM, Siam AG, Al Shafie MM, Elsaadany HF, et al. Nutritional Status in Children with Un-Operated Congenital Heart Disease: An Egyptian Center Experience. *Front Pediatr*. 2015;3(June):1–5.
- Batte A, Lwabi P, Lubega S, Kiguli S, Otworld K, Chimoyi L, et al. Wasting, underweight and stunting among children with congenital heart disease presenting at Mulago hospital, Uganda. *BMC Pediatr* 2017;17(10):1–7.
- Schwartz S, Olsen M, Woo JG, Madsen N. Congenital heart disease and the prevalence of underweight and obesity from age 1 to

- 15 years: data on a nationwide sample of children. *BMJ Paediatr Open* 2017;1(1):1-7.
20. Nobre IG, Moura-dos-Santos MA, Nobre GG, dos Santos RM, da Costa Ribeiro I, Santos GCJ, et al. The mediation effect of anthropometry and physical fitness on the relationship between birthweight and basal metabolic rate in children. *J Des Orig Hlyh Dis* 2019:1-8.
21. Oliveira TC, Albuquerque IZ, Stringhini MLF, Mortoza AS, Morais BAd. Estado Nutricional de crianças e adolescentes hospitalizados: Comparação entre duas ferramentas de Avaliação Nutricional com parâmetros antropométricos. *Rev Paul Pediatr* 2017;35(3):273-80.
22. Oh J, Shin WJ, Jeong D, Yun TJ, Park CS, Choi ES, et al. Low Muscle Mass as a Prognostic Factor for Early Postoperative Outcomes in Pediatric Patients Undergoing the Fontan Operation: A Retrospective Cohort Study. *J Clin Med* 2019;8(8):1-9
23. Kapçı N, Akçam M, Koca T, Dereci S, Kapçı M. The nutritional status of hospitalized children: Has this subject been overlooked. *Turk J Gastroenterol* 2015;26(4):351-5.
24. Becker PJ, Carney LN, Corkins MR, Monczka J, Smith E, Smith SE, et al. Consensus statement of the Academy of Nutrition and Dietetics/American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: indicators recommended for the identification and documentation of pediatric malnutrition (undernutrition). *J Acad Nutr Diet* 2014;14(12):1988-2000.
25. Saunders J, Smith T. Malnutrition: causes and consequences. *Clin Med* 2010;10(6):624-7.
26. Ooi PH, Thompson-Hodgetts S, Pritchard-Wiart L, Gilmour SM, Mager DR. Pediatric Sarcopenia: A Paradigm in the Overall Definition of Malnutrition in Children?. *J Parenter Enteral Nutr* 2019; 1-12.
27. Rezende IFB, Conceição-Machado MEP, Souza VS, dos Santos EM, Silva LR. Sarcopenia in children and adolescents with chronic liver disease. *J Pediatr* 2019; 7557(18):782-800.
28. Costello CL, Gellatly M, Daniel J, Justo RN, Weir K. Growth Restriction in Infants and Young Children with Congenital Heart Disease. *Congenit Heart Dis.* 2015;10(5):447-56.
29. Ratanachu-ek S, Pongdara A. Nutritional status of pediatric patients with congenital heart disease: pre- and post cardiac surgery. *J Med Assoc Thai.* 2011;94(3):133-7.
30. Budziareck MB, Duarte RRP, Barbosa-Silva MCG. Reference values and determinants for handgrip strength in healthy subjects. *Clin Nutr* 2008;27(3):357-62.

# Associações do risco nutricional com tempo de internamento e complicações hospitalares: estudo em pacientes de ginecologia do NE do Brasil

## Nutritional risk among gynecology patients

Rita de Cássia SANTOS DE OLIVEIRA<sup>1</sup>, Bruna Lúcia MENDONÇA SOARES<sup>2</sup>, Regiane MAIO<sup>2</sup>, Andresa Mayara da Silva SANTOS<sup>2</sup>, Maria Goretti Pessoa de Araújo BURGOS<sup>2</sup>

1 Programa de Residência Multiprofissional Integrada em Saúde, Hospital das Clínicas-Universidade Federal de Pernambuco.  
2 Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Pernambuco.

Recibido: 6/agosto/2020. Aceptado: 20/septiembre/2020.

### RESUMO

**OBJETIVO:** Identificar o risco nutricional em pacientes admitidas na clínica de ginecologia e associá-lo ao tempo de internamento e às complicações hospitalares.

**MÉTODOS:** Estudo transversal, com amostra de conveniência, realizado no período de 6 meses, pacientes de ginecologia (mulheres adultas e idosas). A avaliação do risco nutricional foi realizada nas primeiras 48 horas da admissão utilizando-se a Triagem de Risco Nutricional 2002 – *Nutritional Risk Screening 2002* (NRS 2002) adaptada por *Hertlein et al.* para pacientes de ginecologia. O tempo de internamento (em dias) correspondeu à diferença entre o dia da admissão e o da alta hospitalar, e as complicações foram transcritas do prontuário diariamente para cada paciente. Para análise estatística foram usados os testes qui-quadrado de *Pearson*, Teste exato de *Fisher*, Teste de *Mann-Whitney* e coeficiente de correlação de *Spearman*. O valor de  $p < 0,05$  foi considerado estatisticamente significante.

**RESULTADOS:** Foram estudadas 111 pacientes  $\leq 60$  anos (73%), com 32,4% em risco nutricional. Deste grupo, 88,2% tinham ingestão alimentar  $< 50\%$  que o habitual, 70,8% apresentou perda de peso significativa nos últimos seis meses,

53,7% tinham neoplasias, 75% tinham o  $IMC < 20,5$  e 21,8% foram tratadas cirurgicamente. Foi verificada correlação positiva e significativa entre o risco nutricional e o tempo de internamento ( $r = 0,392$ ;  $p < 0,001$ ). O risco não esteve associado à faixa etária e presença de complicações hospitalares.

**CONCLUSÕES:** Um número significativo de mulheres estava em risco nutricional, o que sugere a importância deste diagnóstico em pacientes de ginecológicos. Este risco foi associado com maior tempo de hospitalização.

### PALAVRAS-CHAVE

Risco nutricional, NRS 2002, tempo de internamento, ginecologia.

### ABSTRACT

**OBJECTIVE:** Identify nutritional risk among patients admitted to a gynecological clinic and associate this risk with hospitalization stay and clinical complications.

**METHODS:** A cross-sectional study was conducted with a convenience sample for 6 months, involving 111 gynecological patients (adults and older adults). The assessment of nutritional risk was performed in the first 48 hours after admission using the 2002 Nutritional Risk Screening (NRS 2002) adapted by *Hertlein et al.* for gynecology patients. Internment time (in days) was calculated as the difference between the day of admission and discharge. Complications were transcribed from daily entries in the patient charts. Statistical analysis involved *Pearson's* chi-square test,

**Correspondencia:**  
Maria Goretti Burgos  
gburgos@hotlink.com.br

Fisher's exact test, the Mann-Whitney test and the calculation of Spearman's correlation coefficients. A p-value <0.05 was considered statistically significant.

**RESULTS:** A total of 32.4% of the patients were classified in a state of nutritional risk, 88.2% of whom had food intake < 50% of habitual intake, 70.8% of whom experienced significant weight loss in the previous six months, 53.7% of whom had a diagnosis of neoplasm, 75% of whom had a body mass index < 20.5 and 21.8% of whom had been submitted to surgery. A significant, positive correlation was found between nutritional risk and hospitalization stay ( $r=0.392$ ;  $p<0.001$ ). Nutritional risk was not associated with age group or the clinical complications.

**CONCLUSIONS:** A significant number of women in the present study were in a state of nutritional risk, which underscores the importance of diagnosing this condition among gynecological patients. Nutritional risk was associated with a longer hospitalization stay.

## KEY WORDS

Nutritional risk; NRS 2002, Hospitalization stay; Gynecology.

## INTRODUÇÃO

Diversos estudos têm evidenciado que a desnutrição afeta de 20-50%<sup>1-4</sup> dos pacientes hospitalizados, estando associadas ao aumento significativo de morbimortalidade, readmissões, tempo de internamento e custos hospitalares<sup>1,5</sup>.

Um dos maiores estudos conduzidos no Brasil sobre o estado nutricional de indivíduos hospitalizados, foi o Inquérito Brasileiro de Avaliação Nutricional Hospitalar (IBRANUTRI), que avaliou quatro mil pacientes, internados nos hospitais da rede pública, nas primeiras 48 horas da admissão. Foi detectado que 48,1% tinham algum grau de desnutrição e 31,8% já estavam desnutridos no momento da admissão. Foi observado que quanto maior o tempo de internamento, maior foi o comprometimento ao estado nutricional. O IBRANUTRI verificou que as regiões Norte/Nordeste possuíam a maior população hospitalar desnutrida (63,9%), com 43,8% desnutridos moderados e 20,1% desnutridos graves<sup>6</sup>.

Atualmente, é consenso na literatura que o diagnóstico e tratamento da desnutrição se tornam primordial para diminuir as complicações hospitalares. Neste contexto, a triagem nutricional se destaca como uma ferramenta prévia à avaliação nutricional, capaz de rastrear pacientes em risco nutricional, os quais necessitam de terapia nutricional precoce para evitar o desenvolvimento da desnutrição<sup>1,3,7,8</sup>. O risco nutricional se refere ao risco aumentado de morbimortalidade em decorrência do estado nutricional<sup>9</sup>.

Uma variedade de ferramentas foram desenvolvidas para identificar o risco nutricional<sup>10</sup> e em 2002, a *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism* (ESPEN) recomendou

como método de triagem para pacientes hospitalizados a Triagem de Risco Nutricional (*Nutritional Risk Screening*, NRS) de 2002, que classifica os doentes internados segundo a deterioração do estado nutricional e a gravidade da doença. Por não excluir grupo específico, esta técnica pode ser considerada como a mais recomendada entre as demais<sup>11</sup>.

Há poucos dados sobre a prevalência de desnutrição e/ou risco nutricional em pacientes de ginecologia<sup>12,13</sup>. O estudo de Hertlein et al.<sup>4</sup> foi o primeiro usando o NRS 2002 para avaliar a desnutrição nesse grupo<sup>4,8</sup>. Foi um estudo prospectivo com 397 mulheres internadas em Hospital da Alemanha, que encontrou risco nutricional em 35,8% delas. As mulheres com desnutrição apresentaram maior frequência de complicações clínicas e maior tempo de internação, quando comparadas àquelas com adequado estado nutricional.

Por carência de pesquisas de doenças ginecológicas, objetivou-se neste estudo, identificar o risco nutricional das pacientes admitidas na clínica de ginecologia e, associá-lo ao tempo de internamento e às complicações hospitalares.

## MÉTODO

Estudo prospectivo de caráter transversal, realizado no período de 6 meses, com 111 mulheres adultas e idosas. Foi utilizada amostra de conveniência, sendo avaliadas todas as pacientes internadas no período do estudo que se enquadraram nos critérios de elegibilidade da pesquisa. Este estudo teve como critério de inclusão pacientes  $\geq 20$  anos admitidas na Clínica de Ginecologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco, sendo excluídas gestantes, lactantes, puérperas, aquelas em cuidados paliativos, que realizaram quimioterapia/radioterapia nos últimos 12 meses, aquelas sem condições de responder ao questionário e, que receberam terapia nutricional (oral, enteral ou parenteral) nos 6 meses anteriores.

O Índice de Massa Corporal (IMC) foi utilizado para a classificação individual do estado nutricional para adultas segundo a Organização Mundial de Saúde:  $IMC < 18,5 \text{ Kg/m}^2$  = desnutrição;  $18,5$  a  $24,9 \text{ Kg/m}^2$  = eutrofia;  $25$  a  $29,9 \text{ Kg/m}^2$  = sobrepeso e  $\geq 30 \text{ Kg/m}^2$  = obesidade<sup>14</sup>. Para as idosas foram considerados:  $IMC < 22 \text{ kg/m}^2$  = desnutrição;  $22$  a  $27 \text{ kg/m}^2$  = eutrofia e  $> 27 \text{ kg/m}^2$  = excesso de peso<sup>15</sup>. O percentual de perda de peso (%PP) nos últimos seis meses foi calculado. A perda ponderal  $\geq 5\%$  foi classificada como clinicamente significante e sugestiva de desnutrição ou risco nutricional<sup>16</sup>.

O risco nutricional foi avaliado pela Triagem de Risco Nutricional 2002 – *Nutritional Risk Screening* 2002 (NRS 2002) adaptada por Hertlein et al.<sup>4</sup> para pacientes de ginecologia. Estes autores incluíram na segunda parte da triagem, no componente gravidade da doença, os diagnósticos das doenças ginecológicas: no escore 1 (leve) foram acrescentados os cânceres de mama e vulva, no escore 2 (moderado), os cânceres de ovário, endométrio e colo de útero. Assim, alterações míni-

mas foram realizadas a partir da ferramenta original (NRS 2002)<sup>8</sup>. A NRS 2002 é dividida em duas fases: a triagem inicial formada por quatro avaliações acerca dos parâmetros: IMC, perda de peso (PP) nos últimos 3 meses, ingestão alimentar e estresse da doença. Na 2ª fase ou triagem final constituída pela avaliação da segunda fase, o paciente possui pontuação final variando de zero a seis. A idade acima de 70 anos é considerada como fator de risco adicional, neste caso, foi somado 1 ponto ao resultado final. Para o diagnóstico de risco nutricional é adotado o ponto de corte  $\geq 3$ .

O tempo de internamento (em dias) correspondeu à diferença entre o dia da admissão e o da alta hospitalar, e as complicações hospitalares foram monitoradas diariamente em cada paciente de acordo com registro clínico do prontuário.

No tratamento estatístico foram utilizados os teste Qui-quadrado para a comparação entre as categorias de uma amostra, t-Student com variâncias iguais ou desiguais ou "U" Mann-Whitney para a comparação entre a presença ou ausência de risco nutricional em relação à média das variáveis numéricas. Para avaliar a associação entre o risco nutricional com as variáveis categóricas foi utilizado o teste Qui-quadrado de Pearson ou Exato de Fisher no caso de inadequação do teste Qui-quadrado. Ressalta-se a escolha do teste t-Student quando foi verificada a normalidade dos dados em cada categoria e o teste de "U" Mann-Whitney no caso da rejeição da normalidade. A verificação da hipótese de normalidade dos dados foi realizada pelo teste de Shapiro-Wilk e a hipótese de igualdade de variâncias pelo teste F de Levene. O coeficiente de correlação de Spearman foi calculado para determinar a força entre a média do tempo de internamento e o risco nutricional. A margem de erro utilizada nas decisões dos testes estatísticos foi de 5% (valor de  $p < 0,05$ ) e os intervalos foram realizados com confiabilidade de 95,0%. O valor de  $p < 0,05$  foi considerado estatisticamente significativo. Foi utilizado o programa estatístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) na versão 21 (SPSS Inc, Chicago, USA).

Esse estudo recebeu aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos, da Universidade Federal de Pernambuco (CAEE 39059814.6.0000.5208).

## RESULTADOS

De 115 pacientes internadas no período, foram incluídas 111 que preencheram os critérios da pesquisa, com 32,4% apresentando risco nutricional pela NRS 2002 (score  $\geq 3$ ). A idade média foi de  $49,61 \pm 16,60$  anos, com adultas representando 73% do grupo. O IMC médio de  $25,94 \pm 4,83$  kg/m<sup>2</sup> das adultas e  $25,74 \pm 6,15$  kg/m<sup>2</sup> das idosas. A maior parte da amostra segundo IMC constituiu-se por eutróficas, tanto para adultas como idosas, independente de faixa etária ( $p < 0,002$ ). As características clínicas revelaram uma amostra com predominância de neoplasias (37,8%), com as de colo de

útero sendo maioria ( $p < 0,001$ ), entre as presentes (ovário, mama, endométrio e vulva). Comorbidades foram reduzidas, no entanto 21,6% do grupo eram hipertensas, enquanto maior percentual de pacientes teve um tempo de internamento 7 dias.

As características nutricionais, complicações e risco nutricional estão na tabela 1, onde se observa excesso de peso em 51,9% das adultas e 33% das idosas.

**Tabela 1.** Caracterização da amostra de acordo com variáveis antropométricas e risco nutricional.

Variáveis	TOTAL		Valor p
	N	%	
Total	111	100.0	
IMC adulta+			
Desnutrição	4	4.9%	
Eutrófia	35	43.2%	$p < 0.002^*$
Sobrepeso	26	32.1%	
Obesidade	16	19.8%	
IMC idosa+			
Desnutrição	7	23.3%	
Eutrofia	13	43.3%	$p < 0.002^*$
Excesso de peso	10	33.3%	
Perda de Peso			
Presente	42	37.8%	$p < 0.013^*$
Ausente	69	62.2%	
Complicações			
Sim	14	12.6%	$p < 0.001^*$
Não	97	87.4%	
Cirurgia			
Sim	55	49.5%	$p = 1.000$
Não	56	50.5%	
Risco Nutricional			
Presente	36	32.4%	
Ausente	75	67.6%	

+IMC: Índice de massa corpórea; \*Teste qui-quadrado.

A frequência de complicações hospitalares foi 12,6%, sendo hemotransfusão (42,9%), edema/ascite (14,3%), trombose venosa periférica (14,3%), reabordagem cirúrgica de emergência (21,4%) e óbito (7,1%).

O risco nutricional foi associado com todas as variáveis estudadas, exceto faixa etária e complicações hospitalares (Tabela 2). Observou-se aumento significativo do risco nas neoplasias de ovário (80%), colo de útero (58,6%) e endométrio (50%) ( $p < 0,001$ ).

O tempo médio de internamento de toda amostra foi de 8 dias (mediana de 3-102 dias). Nas pacientes sem risco nutricional, a mediana do tempo de permanência hospitalar foi de 6 dias (2-27 dias), enquanto nas que estavam em risco foi verificado maior tempo de internamento, com mediana de 12 dias (7-102 dias) e significância de  $p < 0,001$ . Ocorreu correlação positiva e significativa entre o risco nutricional e o tempo de internamento ( $r = 0,392$ ;  $p < 0,001$ ).

**Tabela 2.** Associação entre o risco nutricional, variáveis demográficas, antropométricas e clínicas.

Variáveis	Risco Nutricional						RP* (IC 95%)	Valor p
	TOTAL		Presente		Ausente			
	n	%	n	%	n	%		
Idade								
<60 anos	81	73.0	23	28.4	58	71.6	1.00	p= 0.135
≥60 anos	30	27.0	13	43.3	17	56.7	1.53 (0.89 a 2.61)	
IMC < 20.5								
Sim	12	10.8	9	75.0	3	25.0	2.75 (1.74 a 4.35)	p= 0.002*
Não	99	89.2	27	27.3	72	72.7	1.00	
% Perda de peso								
≥ 5%	24	21.6	17	70.8	7	29.2	3.19 (1.29 a 7.85)	p= 0.002*
< 5%	18	16.2	4	22.2	14	77.8	1.0	
Ingestão Alimentar								
≥ 50%	21	18.9	11	52.4	10	47.6	1.00	p= 0.018*
<50%	17	15.3	15	88.2	2	11.8	1.68 (1.08 a 2.62)	
Cirurgias								
Sim	55	49.5	12	21.8	43	78.2	1.00	p= 0.018*
Não	56	50.5	24	42.9	32	57.1	1.96 (1.09 a 3.52)	
Neoplasia								
Sim	41	36.9	22	53.7	19	46.3	2.68(1.55 a 4.46)	p< 0.001*
Não	70	63.1	14	20.0	56	80.0	1.00	
Complicações								
Sim	14	12.6	7	50	7	50	1.67 (0.91 a 3.07)	p=0.220**
Não	97	87.4	29	29.9	68	70.1	1.00	

IMC: índice de massa corporal; %PP: percentual de perda de peso; RP: Razão de prevalência; IC: intervalo de confiança; \*Teste qui-quadrado de Pearson; \*\*Teste exato de Fisher.

## DISCUSSÃO

A frequência do risco nutricional encontrada nesse estudo (32,4%) se enquadra no mesmo percentual detectado (32,6%) em pesquisa multicêntrica europeia com população hospitalar de doenças clínicas e cirúrgicas, realizada em 12 países no ano de 2005<sup>17</sup>.

Estudo alemão realizado por Hertlein et al.<sup>4</sup> foi o único que avaliou o risco nutricional em ginecologia. Em amostra composta por 397 adultas e idosas, utilizando a triagem NRS 2002, encontraram 35,8% de risco nutricional no grupo total, semelhante aos achados do presente estudo (32,4%). Quando analisado o risco nutricional em cirurgia (n=336), estes autores observaram 29,8%, valor superior ao achado na amostra estudada (21,8%). Estes achados mostram que o risco nutricional (escore NRS $\geq$ 3) é frequente entre pacientes de ginecologia, e indicam a necessidade de terapia nutricional em pré-operatório.

Estudo na Noruega, com 3279 pacientes de diversas clínicas, identificou na ginecologia 6,7% de risco nutricional e, justificou a baixa frequência pelo reduzido número de patologias de alto estresse metabólico<sup>18</sup>. É importante ressaltar que no presente estudo, o maior percentual de risco nutricional pode ser justificado pelo grande número de neoplasias, sendo 37,8% da amostra (p=0,001).

Quando analisados resultados de pesquisas com populações clínicas e cirúrgicas, na faixa etária de adultos e idosos, se observa risco nutricional bastante variado de 13% a 100%<sup>19</sup>, dependendo do país, da maior concentração de faixa etária e do tipo de estresse metabólico das doenças predominantes.

Em Israel, pacientes clínicos e cirúrgicos avaliados com a NRS 2002 na admissão hospitalar apresentaram 31,5% de risco nutricional<sup>20</sup>, no Brasil 14,8%<sup>21</sup> e na Turquia 15%<sup>19</sup>, variação explicada pela presença do grande número de pacientes neoplásicos no estudo de Israel<sup>17</sup>.

Resultados de estudos realizados nesta mesma instituição, aplicando este método de triagem em pacientes exclusivamente de cirurgia digestiva, em 2014, evidenciaram risco em 31,1%<sup>22</sup> e 39,4%<sup>4</sup> em pacientes de clínica médica no ano de 2012, ambos detectaram achados semelhantes ao desta pesquisa.

Dados da literatura indicam que risco nutricional e/ou desnutrição são elevados em pacientes oncológicos, devido ao tratamento ou à própria doença<sup>12,22</sup>. Segundo o Inquérito Brasileiro de Nutrição Oncológica, que utilizou como instrumento de triagem a avaliação subjetiva global produzida pelo próprio paciente (ASG-PPP), foram observadas frequências de desnutrição (indivíduos classificados como B e C) de 25% para o câncer de mama; 45% para útero, vagina e vulva; e 57,7% para ovário<sup>23</sup>. No presente estudo, 53,7% foram admitidas com neoplasias, o que elevou o risco nutricional, cor-

roborando com os resultados de Hertlein et al.<sup>4</sup>; ao mesmo tempo, denota-se na amostra estudada frequência elevada de neoplasia de colo uterino, considerada no Brasil problema de saúde pública<sup>24</sup> e, especificamente em Pernambuco se configura como a 2ª causa de mortalidade em mulheres<sup>25</sup>.

A redução da ingestão de alimentos, por via oral, é um bom indicador de sensibilidade para identificar necessidade de suporte nutricional<sup>26</sup>; sendo detectada em estudo de Soares & Burgos<sup>22</sup>, onde 98,3% em risco relataram ingestão alimentar <50%, corroborando com esta amostra, na qual a maioria das mulheres com risco nutricional apresentou déficit na ingestão alimentar habitual. A redução da ingestão alimentar responde em grande parte pela desnutrição induzida por doença; a menor ingestão decorre de inúmeros fatores, incluindo a anorexia, náuseas e vômitos e outros sintomas gerados por medicamentos, outros tratamentos e pela doença, ocorrendo também por fatores psicológicos e sociais, entre outros.

Em relação à perda de peso (PP), há evidências que a perda não intencional de 5% a 10% pode afetar negativamente as funções fisiológicas do organismo<sup>27</sup>, como também a PP  $\geq$  5% por si só, pode ser considerado um parâmetro nutricional fidedigno, para identificar o risco, com elevada sensibilidade e especificidade, quando comparada à triagem NRS 2002. Evidência esta detectada em análise com 300 pacientes cirúrgicos em Portugal<sup>27</sup>.

Pesquisa realizada na mesma instituição universitária deste estudo, no ano de 2014, com 315 pacientes cirúrgicos, utilizando esta mesma ferramenta de triagem (NRS 2002), identificou 65,9% de PP nos pacientes com risco nutricional<sup>22</sup>, semelhante aos resultados deste estudo com 70,8% de PP nas pacientes com risco.

O risco nutricional está associado à PP e ao aumento do tempo de internamento<sup>28,29,30</sup>, confirmado em estudo português, no qual pacientes cirúrgicos com 70% de PP grave apresentaram maior tempo de internamento (14 dias, variando de 11 a 23 dias)<sup>27</sup>. Na presente amostra, utilizando a NRS 2002, maior tempo de internamento foi verificado nas mulheres em risco nutricional quando comparado àquelas sem risco (12d x 6d); semelhantemente Hertlein et al.<sup>4</sup> encontraram que a média do tempo de internamento aumentou de 7 para 10 dias nas pacientes de ginecologia com risco nutricional (p<0,001).

Apesar da influência da idade na pontuação do NRS 2002<sup>4,18,29</sup>, que aumenta um ponto no escore total a partir dos 70 anos, nesta amostra não foi constatada associação do risco nutricional com a idade; provavelmente pelo reduzido tamanho amostral e, grande variação de faixa etária (20 a 95 anos), o que tornou a amostra bastante heterogênea. Ao mesmo tempo, concorda com os achados de Barbosa et al.<sup>3</sup> em população de clínica médica. Em pacientes de ginecologia, Hertlein et al.<sup>4</sup> observaram que o aumento do escore da



NRS foi significativamente correlacionado com o aumento da idade ( $p < 0,001$ ).

Em relação à presença de complicações clínicas e cirúrgicas durante o internamento, dados de Hertlein et al.<sup>4</sup> mostram que 22,8% das mulheres em risco desenvolveram algum tipo de complicação, onde a maioria eram neoplásicas; achado diferente foi observado nesta amostra, no qual o risco não influenciou a presença de complicações.

Os achados deste estudo são relevantes, uma vez que são os primeiros resultados no Brasil em ginecologia, se fazendo necessário uma maior conscientização para o problema da desnutrição hospitalar no grupo de ginecologia. Ferramentas de triagem validadas e, de fácil aplicabilidade, como o NRS 2002, são importantes para adoção de intervenção nutricional precoce; podem ser utilizadas na rotina de assistência às pacientes de ginecologia, possibilitando a melhora de resultados clínicos, como redução do tempo de internamento e das complicações hospitalares.

## CONCLUSÃO

O estudo revelou prevalência considerável de mulheres adultas em risco nutricional, apesar de 52% da amostra apresentar excesso de peso pelo IMC. O risco nutricional mostrou associação positiva com maior tempo de internamento, IMC menor que 20 kg/m<sup>2</sup>, baixa ingestão alimentar e presença de neoplasias, principalmente de ovário.

## AGRADECIMENTOS

Programa de residência multiprofissional integrada em saúde e ao Hospital das Clínicas, da Universidade Federal de Pernambuco.

## REFERÊNCIAS

- Correia MITD, Perman MI, Waitzberg DL. Hospital malnutrition in Latin America: a systematic review. *Clin Nutr.* 2017; 36(4):958-67.
- Toledo DO, Piovacari SMF, Horie LM, Matos LBN, Castro MG, Ceniccola GD, et al. Campanha "Diga não à desnutrição": 11 passos importantes para combater a desnutrição hospitalar. *BRASPEN J.* 2018; 33(1):86-100.
- Barbosa AAO, Vicentini AP, Langa FR. Comparação dos critérios da nrs-2002 com o risco nutricional em pacientes hospitalizados. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2019; 24(9):3325-34
- Hertlein L, Kirschenhofer A, Fürst S, Beer D, Göß C, Lenhard M, et al. Malnutrition and clinical outcome in gynecologic patients. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2014; 174:137-40.
- Montoyas S; Garcia E. Efecto de la intervención nutricional temprana em el resultado clínico de pacientes em riesgo nutricional. *Nutr Hosp.* 2014; 29(2):427-36.
- Waitzberg DL, Caiaffa WT, Correia MI. Hospital malnutrition: the Brazilian national survey (IBRANUTRI): a study of 4000 patients. *Nutr.* 2001; 17(7-8):573-80.
- Fontes SR, Henriques GS, Nahim-Safadi CMA, Souza ASB, Jansen AK. Triagem nutricional como ferramenta de organização da atenção nutricional hospitalar. *Rev Bras Nutr Clin.* 2016; 31(2):124-8.
- Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clin Nutr.* 2003; 22:415-21.
- Botelho PM, Martinez BP, Rios LF, Maia MD, Luz MR, Junior MS, et al. Associação entre força muscular periférica e força muscular respiratória em idosos hospitalizados. *Rev. Pesqui. Fisioter.* 2020; 10(1):43-49.
- Schindler K, Pernicka E, Laviano A, Howard P, Schütz T, Bauer P, et al. How nutritional risk is assessed and managed in European hospitals: A survey of 21,007 patients findings from the 2007 e 2008 cross-sectional nutrition Day survey. *Clin Nutr.* 2010; 29(5):552-9.
- Peixoto MI, Dourado KF, Andrade MI, Silva T, França AK, Almeida HR, et al. Comparação entre diferentes métodos de triagem nutricional em pacientes oncológicos ambulatoriais. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2017; 37(3):35-43.
- Zorlini R, Akemi A, Cairo A, Gurgel M. Nutritional status of patients with gynecologic and breast cancer. *Nutr Hosp.* 2008; 23(6):577-583.
- Kathiresan A, Brookfield K, Schuman S, Lucci 3rd J. Malnutrition as a predictor of poor postoperative outcomes in gynecologic cancer patients. *Arch Gynecol Obstet.* 2011; 284(2):445-51.
- World Health Organization (WHO). Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva: WHO; 1998.
- Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Primary Care.* 1994; 21(1):55-67
- Reber E, Gomes F, Vasiloglou MF, Schuetz P, Stanga Z. Nutritional Risk Screening and Assessment. *J Clin Med.* 2019; 8(7):1065.
- Sorensen J, Kondrup J, Prokopowicz J, Schiesser M, Krähenbühl L, Meier R, et al. EuroOOPS: an international, multicentre study to implement nutritional risk screening and evaluate clinical outcome. *Clin Nutr.* 2008; 27(3):340-9.
- Tangvik R, Tell G, Guttormsen A, Eisman J, Henriksen A, Nilsen R, et al. Nutritional risk profile in a university hospital population. *Clin Nutr.* 2015; 34(4):705-11.
- Korfali G, Gundogdu H, Aydinlug S, Bahar M, Besler T, Moral AR, et al. Nutritional risk of hospitalized patients in Turkey. *Clin Nutr.* 2009; 28(5):533-7.
- Giryas S, Leibovitz E, Matas Z, Fridman S, Gavish D, Shalev B, et al. Measuring nutrition risk in hospitalized patients: MENU, a hospital-based prevalence survey. *Isr Med Assoc J.* 2012; 14(7):405-9.
- Gabbardo R, Boscaini C. Risco nutricional em pacientes adultos e idosos de um hospital do sul do Brasil. *Sci Med.* 2014; 24(2):123-9.
- Soares BLM, Burgos MGPA. Nutritional risk among surgery patients and associations with hospital stay and postoperative complications. *Nutr Hosp.* 2014; 30(3):636-642.

23. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (Brasil): Inquérito Brasileiro de Nutrição oncológica. Rio de Janeiro (RJ): INCA, 2013.
24. Bigoni A, Antunes JL, Weiderpass E, Kjærheim K. Describing mortality trends for major cancer sites in 133 intermediate regions of Brazil and an ecological study of its causes. *BMC cancer*. 2019; 19(1):940.
25. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (Brasil). Estimativa | 2020 Incidência de Câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2019.
26. Jie B, Jiang Z, Nolan M, Zhu S, Yu K, Kondrup J. Impact of preoperative nutritional support on clinical outcome in abdominal surgical patients at nutritional risk. *Nutr*. 2012; 28(10):1022–7.
27. Almeida A, Correia M, Camilo M, Ravasco P. Nutritional risk screening in surgery: Valid, feasible, easy! *Clin Nutr*. 2012; 31(2):206-11.
28. Almeida A, Correia M, Camilo M, Ravasco P. Length of stay in surgical patients: nutritional predictive parameters revisited. *Br J Nutr*. 2013; 109(2):322–8.
29. Bolayir B, Arik G, Yeşil Y, Kuyumcu M. Validation of Nutritional Risk Screening-2002 in a Hospitalized Adult Population. *Nutrition in Clinical Practice*. 2019; 34(2):297-303.
30. Zhang XL, Zhang Z, Zhu YX, Tao J, Zhang Y, Wang YY, et al. Comparison of the efficacy of Nutritional Risk Screening 2002 and Mini Nutritional Assessment Short Form in recognizing sarcopenia and predicting its mortality. *Eur J Clin Nutr*. 2020; 74(7):1029-37

## **Oficinas culinárias aumentam a ingestão de fibras e melhoram o estado emocional e a qualidade de vida de pacientes diabéticos?**

### **Do cooking workshops increase fiber intake and improve the emotional state and quality of life of diabetic patients?**

Géssica APARECIDA LOPES, Nathalia SERNIZON GUIMARÃES, Vanessa FORTES DA SILVA SANTOS, Flávia GARCIA CARVALHO, Anelise ANDRADE DE SOUZA, Sidney Augusto VIEIRA-FILHO, Nancy SCARDUA BINDA, Rachel BASQUES CALIGIORNE, Sônia MARIA DE FIGUEIREDO

Recibido: 14/octubre/2020. Aceptado: 22/noviembre/2020.

#### **RESUMO**

**Introdução:** Diabetes mellitus é uma doença metabólica de evolução crônica que pode resultar em complicações clínicas e prejuízos multidimensionais no estado emocional e na qualidade de vida dos pacientes.

**Objetivo:** Comparar a ingestão de fibras dietéticas, o estado emocional e a qualidade de vida de diabéticos participantes e não participantes de oficinas culinárias.

**Métodos:** Estudo observacional descritivo realizado em Ambulatório pertencente a uma universidade pública da Região dos Inconfidentes, Minas Gerais, com pacientes com diabetes mellitus do tipo 2, de ambos os sexos. As avaliações da ingestão dietética de fibras, estado emocional e qualidade de vida foram realizadas através da aplicação do recordatório de 24 horas, escala B-PAID e WHOQOL-BREF, respectivamente. Dados foram analisados pelo software *Stata*®, versão 13.0.

**Resultados:** Ao total, 22 diabéticos tipo 2 participaram deste estudo, alocados em dois grupos: grupo 1 (G1) participantes de oficinas culinárias (n=11) e grupo 2 (G2) não participantes das oficinas culinárias (n=11). A média do

consumo de fibras dietéticas foi de 24,6 g para o G1 e 19,7g para o G2 ( $p<0.01$ ). Quanto ao escore de avaliação do estado emocional, observou-se que os participantes de oficinas culinárias obtiveram 11,7 pontos e não participantes 30,7 pontos ( $p<0.01$ ). Participantes de oficinas culinárias relataram qualidade de vida "boa" em 81,8% dos casos em detrimento de 18,2% dos não participantes das oficinas culinárias ( $p=0.013$ ).

**Conclusão:** Os diabéticos participantes das oficinas culinárias relataram maior ingestão de fibras, melhores estado emocional e qualidade de vida de pacientes diabéticos

#### **PALAVRAS-CHAVE**

Educação em Saúde. Diabetes Mellitus. Qualidade de Vida. Saúde.

#### **ABSTRACT**

**Introduction:** Diabetes mellitus is a metabolic disease of chronic evolution that can result in clinical complications and multidimensional damage to the emotional state and quality of life of patients.

**Objective:** To compare dietary fiber intake, emotional state, and quality of life of diabetics attending and not attending culinary workshops.

**Methods:** A descriptive observational study carried out in an outpatient clinic belonging to a public university of the

**Correspondencia:**  
Sônia Maria de Figueiredo  
smfigue@ufop.edu.br

Inconfidentes Region, Minas Gerais, with type 2 diabetes patients of both sexes. The evaluations of fiber intake, emotional state and quality of life were carried out through the application of the 24-hour recall, B-PAID scale and WHOQOL-BREF, respectively. Data were analyzed by Stata® software, version 13.0.

**Results:** In total, 22 type 2 diabetic patients participated in this study allocated in two groups: group 1 (G1) participants of culinary workshops (n=11) and group 2 (G2) non-participants in culinary workshops (n=11). The average dietary fiber intake was 24.6g for G1 and 19.7g for G2 ( $p<0.01$ ). As for the emotional state evaluation score, it was observed that the participants of the culinary workshops obtained 11.7 points and non-participants 30.7 points ( $p<0.01$ ). Participants in culinary workshops reported "good" quality of life in 81.8% of cases to the detriment of 18.2% of non-participants in culinary workshops ( $p=0.013$ ).

**Conclusion:** Diabetics attending the culinary workshops reported higher fiber intake, better emotional state and quality of life of diabetic patients.

## KEY WORDS

Health Education. Diabetes Mellitus. Health Quality. Health.

## INTRODUÇÃO

O diabetes mellitus é considerado um relevante problema mundial de saúde pública. Responsável por 4,2 milhões de mortes em 2019, estima-se que os custos mundiais com despesas de saúde com diabetes mellitus giram em torno 760 milhões de dólares americanos<sup>1</sup>. A Organização Mundial da Saúde avalia que o diabetes mellitus e suas complicações sejam o terceiro fator causal de mortalidade prematura, superada por pressão arterial aumentada e uso de tabaco<sup>2,3</sup>.

Além dos consequentes impactos físicos e econômicos expressivos, os encargos psicossociais desenvolvidos pelos pacientes com diabetes mellitus também afetam a capacidade diária de autocuidado, o estado emocional e a qualidade de vida<sup>4</sup>. Segundo estudo realizado por Al-Aboudi et al. (2016) a qualidade de vida dos indivíduos sem diabetes é significativamente maior quando comparado aos pacientes diabéticos tipo 2 e, dentre estes, aqueles com maior controle glicêmico possuem melhor qualidade de vida quando comparado a pacientes com glicemia descompensada<sup>5</sup>.

Para auxiliar o manejo clínico do diabetes mellitus é necessário executar abordagem psicossocial investigativa que abranja todas as necessidades psicossociais e, desta forma, auxilie o profissional de saúde a dimensionar fatores psicológicos e identificar problemas emocionais<sup>6</sup>. A assistência nutricional é fundamental, pois quanto mais informações sobre a patologia, maior chance de adoção de medidas e práticas saudáveis, que resultam em melhorias no autocuidado e, por

sua vez, adesão ao tratamento<sup>7</sup>. Além disto, destaca-se a importância da interação do profissional de saúde com o diabético, objetivando, por meio de intervenções de estímulo, a capacitação deste para participar da melhor forma possível de todo o processo terapêutico<sup>8</sup>.

Em décadas passadas a assistência clínica do diabetes mellitus era focada, principalmente na terapia medicamentosa dos pacientes. Observava-se, que somente o atendimento médico era eficaz em ajudar as pessoas com diabetes ou controlar a doença e melhorar os resultados<sup>9</sup>. Atualmente, vários programas educacionais, bem sucedidos, têm-se centrado na capacitação dos pacientes através do reforço dos seus conhecimentos, suas habilidades e atitudes, necessárias para influenciar sua própria postura diante a patologia<sup>10,11</sup>.

Oficinas culinárias são programas educativos que objetivam a promoção do autocuidado em várias dimensões, fazendo com que o profissional da saúde, através de várias técnicas, transmita ao paciente segurança na mudança de hábitos<sup>12</sup>. Dessa forma, promovem-se ações que objetivam aumentar adesão dos mesmos ao tratamento da doença, resultando na melhora da qualidade de vida deste seguimento populacional<sup>13</sup>.

Diante desta fundamentação, o objetivo deste estudo foi descrever e comparar dados sobre a ingestão de fibras dietéticas, o estado emocional e a qualidade de vida de pacientes diabéticos participantes e não participantes de oficinas culinárias.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo faz parte do projeto de pesquisa "Saberes e Sabores em Oficina de Culinária" pertencente ao Departamento de Alimentos da Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil e previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição, sob registro (CAAE – 268641144.0000.5150).

Trata-se de estudo observacional descritivo realizado com 22 indivíduos portadores de diabetes mellitus tipo 2, de ambos os sexos, alocados por conveniência em dois grupos: o primeiro grupo (G1) frequentou as oficinas culinárias do projeto "Saberes e Sabores em oficinas de culinária" (n=11) e o segundo grupo (G2), apesar de ser atendidos em ambulatório, não frequentaram atividades que envolviam oficinas culinárias (n=11).

Os critérios para inclusão dos voluntários no projeto foram: ser portador de diabetes mellitus tipo 2; ser atendido pelo Centro de Saúde da Universidade Federal de Ouro Preto e consentir a participação na pesquisa por meio de assinatura em termo de consentimento livre e esclarecido.

As atividades de oficinas culinárias consistiram de oferecimento de conhecimento teórico e prático na escolha de melhores práticas alimentares, ofertando alimentos in natura

(especialmente frutas, verduras, legumes e cereais integrais) e preparações de receitas saudáveis e adequadas que os envolviam, em substituição aos alimentos processados ou ultra-processados. Após a prática, os voluntários do grupo participavam de rodas de conversa com o nutricionista supervisor e equipe para troca de experiências e vivências sobre a culinária e os hábitos alimentares, bem como saberes culturais e sociais individuais. Os encontros ocorreram no laboratório de Técnica e Dietética em período vespertino, duas vezes ao mês, intercalados em 15 dias. Estas ações foram efetuadas para alcançar a Segurança Alimentar e Nutricional de forma integrada, equânime, intersectorial e participativa<sup>7</sup>.

Para verificar o consumo médio de fibras alimentares dos participantes foi utilizado o recordatório alimentar de 24 horas, aplicado em uma única visita<sup>14,15</sup>. Para avaliar o estado emocional das pessoas com diabetes foi utilizada a versão Brasileiras (B-PAID) do instrumento Áreas Problemáticas na Diabetes (*Problems Areas in Diabetes*, PAID), que é mais específico para diabetes mellitus<sup>16</sup>. A análise da escala da B-PAID foi complementada por meio da soma das pontuações das questões, obtendo-se o *score* individual de cada participante e as médias dos *scores*.

Os dados da qualidade de vida foram obtidos utilizando o questionário generalista WHOQOL-BREF. O *World Health Organization Quality of Life-BREF Form* (WHOQOL-BREF) é um instrumento, que compreende 26 itens, utilizado para dimensionar domínios físico, psicológico, nível de independência, relações sociais, meio ambiente e espiritualidade/religiosidade/crenças pessoais<sup>17</sup>.

Os dados obtidos foram coletados por meio do programa EpiInfo, versão 7.1.5. Para análise dos dados utilizou-se o *software Stata*, versão 13.0. As variáveis categóricas foram representadas pela estatística descritiva absoluta (n) e relativa (%) e as variáveis contínuas pelo valor médio e desvio padrão. A normalidade da distribuição das variáveis contínuas foram verificadas por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov. A presença de associação entre as variáveis categorizadas foi avaliada pelo teste qui-quadrado de Pearson e qui-quadrado com correção de Yates para valores menores ou iguais a 5. As variáveis com distribuição normal foram avaliadas pelo teste t de Student e distribuição não normal pelo teste de Man Whitney. Foi adotado nível de significância de 0,05 ( $\alpha = 5\%$ ).

## RESULTADOS

Participaram deste estudo 22 pacientes com diabetes mellitus tipo 2 com idade variando entre 25 e 59 anos. Cada um dos dois grupos foi constituído por 11 indivíduos, sendo 18 % (n=2) do sexo masculino em cada grupo avaliado.

Quanto à ingestão de fibras alimentares, a média de consumo encontrada para indivíduos do G1 foi de 25,00 ± 4,28g e do G2 foi de 20,00 ± 4,50g ( $p=0.452$ ). Na subavaliação do tipo das fibras ingeridas, foi observado que a média do con-

sumo de fibra solúvel foi de 9,00 ± 0,91 g para o G1 e de 5,00 ± 1,47 g para o G2 ( $p=0.030$ ).

Utilizando a escala B-PAID, foi calculado o escore médio das respostas obtidas, resultando em 11,7 para os indivíduos do G1 e 30,7 para os indivíduos do G2. Essa pontuação foi considerada como sendo diretamente ligada ao grau de sofrimento do indivíduo e, conseqüentemente à sua QV, ou seja, quanto maior o escore obtido, pior o aspecto emocional relacionado ao diabetes. Ao avaliar as frequências da escala B-PAID observou-se que para os participantes do G1, houve predominância de frequências de respostas tais como, "não é um problema" e "é um pequeno problema", o que caracterizou uma maior segurança nas questões emocionais ligadas ao diabetes mellitus enquanto no G2 houve maior número de respostas do tipo "é um problema moderado", "é quase um problema sério" e "é um problema sério" o que caracterizou uma instabilidade emocional relacionada com a diabetes mellitus (Tabela 1).

Quanto à satisfação dos participantes com seu estado de saúde, após as atividades exercidas, os resultados obtidos evidenciaram que satisfação com seu estado de saúde, esta questão foi predominante no G1 e insatisfação no G2. Dentre os participantes do G1, 91% responderam estar "Muito Satisfeito com seu estado de saúde" ou "Satisfeito com seu estado de saúde" enquanto a resposta, "Insatisfeito" e "Muito Insatisfeito" foi relatada por 73% dos pacientes do G2.

Em termos de assistência médica, observou-se que aqueles que avaliaram negativamente a satisfação quanto à saúde foram os que mais necessitaram de algum tratamento médico em seu cotidiano. Dentre os participantes do G2, 55% disseram precisar "bastante" e 45% relataram precisar "mais ou menos" de apoio médico.

Em relação à dor física, 100% dos indivíduos do G1 consideraram que a dor física os impede "pouco" ou "muito pouco" de realizarem as tarefas que precisam. Os valores do G2 mostraram-se irregulares quando se trata de dor física, porém mais de 50% relatam que a dor física dificulta "bastante" a realização das suas atividades.

Em relação à frequência com que os indivíduos vivenciam mau humor, desespero, ansiedade, depressão e outros sentimentos negativos, 100% dos indivíduos do G1 relataram "nunca" ou "algumas vezes" terem tais sentimentos. A maioria dos participantes do G2 (82%) afirmou ter algum desses sentimentos negativos "muito frequentemente" e "frequentemente".

Quanto ao parâmetro energia ou disposição, 81% dos participantes do G1 relataram ter "completamente" ou "muita" energia para realizar suas tarefas diárias enquanto 91% dos participantes alocados no G2 relataram possuir "quantidade média de energia".

Em termos da percepção do indivíduo sobre as relações sociais, 100% dos indivíduos do G1 se enquadraram como

**Tabela 1.** Caracterização das respostas quanto ao estado emocional de diabéticos participantes e não participantes das oficinas de culinária de uma Instituição Pública de Ensino, Minas Gerais, Brasil, 2020.

Parâmetros avaliados	Oficinas de culinária										p-valor
	Grupo 1 Participantes					Grupo 2 Não Participantes					
	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5	
A falta de metas claras e concretas no cuidado do seu diabetes	72,70	18,20	-	9,10	-	18,20	18,20	63,60	-	-	<0.001
Sentir-se desencorajado com o seu tratamento do diabetes	59,10	40,90	-	-	-	-	-	54,60	27,30	18,10	<0.001
Sentir medo quando pensa em viver com o diabetes	59,10	40,90	-	-	-	-	-	54,60	27,30	18,10	<0.001
Enfrentar situações sociais desfavoráveis relacionadas aos cuidados com seu diabetes (por exemplo, pessoas falando para você o que deve comer)	27,10	72,70	-	-	-	-	-	45,50	36,40	18,10	<0.001
Ter sentimento de privação a respeito da comida e refeições	54,50	27,30	18,10	-	-	-	-	45,50	18,10	36,40	<0.001
Ficar deprimido quando pensa e viver com diabetes	45,50	54,50	-	-	-	-	36,35	9,10	18,20	36,35	<0.001
Não saber se seu humor ou sentimentos estão relacionados com seu diabetes	54,50	45,45	-	-	-	-	36,35	45,50	-	18,20	0,056
Sentir que o seu diabetes é um peso para você	36,35	63,60	-	-	-	-	-	36,35	45,45	18,20	<0.001
Preocupar-se com episódios de glicemia baixa	9,10	27,30	54,50	-	-	-	-	27,30	36,35	36,35	<0.001
Ficar bravo/irritado quando pensa em viver com diabetes	54,50	45,45	-	-	-	-	54,50	27,30	18,20	-	0,501
Preocupar-se com a comida e com o que comer	9,10	90,90	-	-	-	-	-	54,50	18,20	27,30	<0.001
Preocupar-se com o futuro e com a possibilidade de complicações sérias	-	-	45,45	18,20	36,35	-	-	54,50	27,30	18,20	0,678
Sentir-se culpado(a) ou ansioso quando você deixa de cuidar de seu diabetes	18,20	9,10	45,50	27,20	-	-	9,10	27,30	27,30	36,30	<0.001
Não aceita o diabetes	72,70	27,30	-	-	-	9,10	9,10	45,45	-	36,35	<0.001
Sentir-se satisfeito com o médico que cuida do seu diabetes	81,80	9,10	-	-	9,10	63,60	18,20	9,10	-	9,10	0,521

P valor: \*Qui-quadrado de Pearson; \*\*Qui-Quadrado com Correção de Yates. Escala PAID (Problems Area in Diabetes): R1 - Não é um problema; R2 - É um pequeno problema; R3 - É um problema moderado; R4 - É quase um problema sério; R5 - É um problema sério.

**Tabela 1 continuação.** Caracterização das respostas quanto ao estado emocional de diabéticos participantes e não participantes das oficinas de culinária de uma Instituição Pública de Ensino, Minas Gerais, Brasil, 2020.

Parâmetros avaliados	Oficinas de culinária										p-valor
	Grupo 1 Participantes					Grupo 2 Não Participantes					
	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5	
Sentir que o diabetes está tomando muito de sua energia mental e física diariamente	63,60	27,30	9,10	-	-	9,10	63,60	27,30	-	-	<0.001
Sentir-se que seus amigos e familiares não apoiam seus esforços de lidar com seu diabetes	90,10	9,10	-	-	-	45,45	36,35	-	-	18,20	<0.001
Lidar com as complicações do diabetes	81,80	18,20	-	-	-	-	-	63,60	-	36,4	<0.001
Sentir-se esgotados com o esforço constante que é necessário para cuidar de seu diabetes	36,35	54,55	-	9,10	-	-	18,20	45,45	36,35	-	0.567

P valor: \*Qui-quadrado de Pearson; \*\*Qui-Quadrado com Correção de Yates. Escala PAID (Problems Area in Diabetes): R1 - Não é um problema; R2 - É um pequeno problema; R3 - É um problema moderado; R4 - É quase um problema sério; R5 - É um problema sério.

"muito satisfeito" e "satisfeito", enquanto 40% do G2 estavam "nem satisfeito e nem insatisfeito".

Quando perguntados sobre sentir-se desencorajado com o tratamento, 59% das pessoas do G1 alegaram "não ser um problema", enquanto que 55% dos participantes do G2 relataram ser "um problema moderado". Percentuais similares foram encontrados na pergunta relacionada a "sentir medo ao pensar em viver com o diabetes". Nesse caso, 59% dos indivíduos do G1 relataram "não ser um problema" e 55% dos membros do G2 disseram ser "um problema moderado".

Quanto ao comportamento de "ter sentimentos de privação a respeito da comida e refeições", 82% dos pacientes do G1 alegaram "não ser um problema" ou "é um pequeno problema". E, no G2, 55% dos indivíduos responderam ser "quase um problema sério" e "é um problema sério".

O parâmetro pesquisado que apresentou a maioria das respostas consideradas "negativas" em ambos os grupos, foi "preocupar-se com o futuro e com a possibilidade de sérias complicações". Entre os pacientes do G1, 45% relataram ser um "problema moderado", 18% consideraram "quase um problema sério" e 36% afirmaram ser um "problema sério". E, 55% dos pacientes do G2 consideraram ser um "problema moderado", 27% ser "quase um problema sério", e 18% um "problema sério".

O medo perante tal situação certamente influenciou a frequência obtida em relação a "não aceitar o diabetes" e "lidar

com as complicações do diabetes". O G1 mostrou-se mais preocupado com a seriedade do problema, visto que 73% disseram não ser um problema aceitar o diabetes mellitus, e 82% não ser um problema lidar com complicações do diabetes mellitus. Por outro lado, somente 9% dos indivíduos do G2 relataram não ser um problema aceitar o diabetes mellitus e 64% afirmaram ser um problema moderado lidar com as complicações do diabetes mellitus.

Em relação à QV, os entrevistados do G1 obtiveram pontuação de QV correspondente à "boa" e "muito boa", enquanto 72,7% dos indivíduos do G2 obtiveram pontuação de QV correspondente "nem ruim, nem boa".

## DISCUSSÃO

Como principal resultado desta pesquisa, observamos que o programa nutricional educativo "Saberes e Sabores em Oficina de Culinária" através da participação de oficinas culinárias esteve relacionado com níveis mais frequentes de satisfação de saúde global de saúde, além do aumento do consumo de fibras dietéticas. Foram observadas algumas dimensões específicas deste instrumento relativas à percepção de saúde e qualidade de vida associada a uma melhor compreensão da doença. Esses dados corroboram os resultados descritos por Andrade *et al.* (2016)<sup>18</sup>.

Para se dimensionar o efeito de programas educativos sobre indivíduos portadores de doenças crônicas, como o diabetes mellitus, o uso de instrumentos que avaliam a quali-

dade de vida é de grande importância. Vários pesquisadores têm demonstrado a eficácia do uso do instrumento WHOQOL-BREF em avaliações de pacientes com diabetes<sup>9-11,16</sup>. No presente estudo, a pontuação média obtida utilizando o questionário WHOQOL-BREF foi melhor no G1 (escore de 11,7) e pior para o G2 (escore de 30,1), pontuação desfavorável de qualidade de vida. Shamshirgaram et al. (2014) por meio da avaliação transversal de qualidade de vida de 300 indivíduos com diabetes mellitus tipo 2 demonstraram que o menor escore de qualidade de vida foi relacionado ao domínio da dimensão saúde social ( $45,68 \pm 17,25$ )<sup>19</sup>.

A satisfação relacionada com estado de saúde foi observada significativamente nos membros do G1. No entanto, observou-se que participantes do G2 necessitavam adquirir maiores informações sobre as possibilidades de melhorar sua forma de viver. As oficinas proporcionaram um ambiente lúdico, motivador e estimulador, demonstrado pelos escores dos participantes, visto que os mesmos perceberam aquisição de novos conhecimentos sobre diabetes e aprendizagem sobre o autocuidado<sup>7,12</sup>.

Assim como o estudo realizado por Adriaanse et al. (2016)<sup>4</sup> evidenciamos que os participantes do G1 expressaram melhor qualidade de vida e maior preparo para lidar com a doença, mesmo sendo essa uma doença crônica que representa um risco de desenvolver sérias complicações enquanto os participantes do G2 apresentaram maior grau de insegurança, despreparo e medo quando pensam em conviver com o diabetes, este fato refletiu na menor qualidade de vida<sup>4</sup>. Pacientes com diabetes precisam ser informados sobre sua patologia, a fim de que alcancem melhor controle glicêmico e, conseqüentemente, melhora da qualidade de vida<sup>5</sup>. No entanto, estima-se que 50-80% de indivíduos portadores de diabetes possuem níveis baixos de conhecimentos e habilidades para lidar com a doença<sup>20,21</sup>.

Em relação à dor física os pacientes do G2 obtiveram piores resultados. Garcia et al. (2003)<sup>20</sup> relataram que a dor pode afetar a qualidade de vida, desencadeando depressão, mau humor, estresse, comprometimento da atividade profissional e, conseqüentes impactos sociais e econômicos, que causam diminuição da qualidade de vida<sup>21-23</sup>. Sentimento negativo ao diagnóstico da doença foi observado com maior intensidade no grupo 2 (escore 30,7). Esse fato pode estar associado a maior grau de sofrimento e menor qualidade de vida<sup>22</sup>. Ao analisar a frequência que os indivíduos recorrem a algum tratamento médico, os participantes do G2 relataram que necessitam de apoio médico, com maior frequência.

Observou-se baixa frequência de sentimentos negativos no G1, relacionado às atividades que envolve incentivo à reflexão e ao autocuidado em oficinas culinárias<sup>24,25</sup>. As dinâmicas em grupo são interativas e proporcionam ao indivíduo segurança em relação a maior aceitação da doença, aderindo ao tratamento de forma menos invasiva. Recentemente, muitos es-

forços em neurociência tem sido realizados para aprofundar o entendimento sobre o processo de reconhecimento e processamento do sabor, e observa-se que tem despertado importância na adesão à dietoterapia por sua relação com a culinária e a gastronomia<sup>22,24</sup>. Além disso, a melhora na qualidade de vida e convivência social é importante para que diabéticos busquem compartilhar sentimentos e desfazer medos relacionados à doença<sup>25,26</sup>.

Conscientizar o paciente em relação ao controle glicêmico é uma tarefa complexa, sobretudo, aqueles atendidos em atenção primária. Neste sentido, o incentivo às práticas alimentares adequadas e saudáveis podem facilitar esse controle<sup>24-27</sup>. No presente trabalho, as atividades educacionais no formato educativo de oficinas culinárias também tiveram como objetivo o controle glicêmico como preconizado por Khalili et al (2016)<sup>28</sup>. Os melhores resultados foram obtidos para o G1 em que mais de 50% consideraram que o controle glicêmico não era um "problema". Esse resultado pode estar relacionado à vivência dos participantes em oficinas culinárias, visto que as preparações ensinadas foram de fácil aplicação doméstica, com ingredientes de baixo custo e reproduzíveis, como sugerido na literatura<sup>7,29</sup>.

Quanto à ingestão de fibras alimentares, a média do consumo pelos participantes do G1 foi de  $25 \pm 4,28$  g e no G2 de  $20 \pm 4,5$ g, ficando esta última abaixo do limite mínimo recomendado pela Sociedade Brasileira de Diabetes ( $25-35$ g/dia) e pela Organização Mundial de Saúde ( $27-40$ g/dia)<sup>1,29</sup>. Os participantes do G1 relataram preparo de receitas de alimentos que incluem aveia, farinha de maracujá, quinoa e linhaça em sucos de frutas naturais. Esse comportamento foi associado à habilidade adquirida pelo G1 de preparar e perceber vantagem no consumo de fibras, em relação ao G2. Resultados similares são descritos na literatura<sup>30</sup>. Molz et al. (2015)<sup>27</sup> estudaram 60 indivíduos com diabetes e verificaram que o consumo médio de fibras ficou 93% abaixo das recomendações da Organização Mundial de Saúde e 83% abaixo das recomendações da Sociedade Brasileira de Diabetes, corroborando com o presente estudo.

No que se refere ao consumo de fibras solúveis, Steemburgo et al. (2009)<sup>30</sup>, estudaram 214 pacientes portadores de diabetes mellitus tipo 2 e verificaram que o consumo de fibras solúveis exerce um efeito positivo no controle glicêmico dos pacientes. No presente estudo, a média do consumo de fibra solúvel no G1 foi de  $9 \pm 0,91$  g e no G2, de  $5 \pm 1,47$  g, ficando essa média muito abaixo da recomendação. Nenhum dos indivíduos pesquisados, de ambos os grupos, atingiram a recomendação de fibra solúvel, que é de 10 g/dia, porém o G1 obteve consumo mais elevado em comparação ao G2.

Este estudo tem algumas limitações, em primeiro lugar, a sua concepção como um estudo observacional descritivo não permitiu estabelecer relações causais. Destaca-se, também, a representatividade parcial do grupo em relação à po-



pulação total dos diabéticos. No entanto, ressalta-se que empregar WHOQOL-BREF e B-PAID utilizando questionários específicos, possibilitaram dimensionar variáveis, essenciais para o entendimento das necessidades deste público. Grupos de convivência permitem troca de informações e auxílio sobre a melhor forma de lidar com a doença. Assim sendo, as ações educativas desenvolvidas no projeto "Saberes e sabores em oficina de culinária" foram consideradas eficazes e essenciais para melhorar aceitação da patologia e modificar o estilo de vida dos participantes do G1. A participação nesse programa educativo, através de oficinas culinárias, permitiu aos indivíduos melhorar seus conhecimentos sobre sua patologia, apoio e motivação para que o diagnóstico seja mais aceito, minimizando o surgimento de sentimentos psíquicos negativos.

## CONCLUSÃO

Verificou-se relação positiva entre a participação dos pacientes diabéticos em oficinas culinárias e maior consumo de fibras dietéticas, maior escore de estado emocional e melhor pontuação de qualidade de vida. Desta forma sugerimos que as oficinas culinárias estiveram relacionadas com o maior esclarecimento dos indivíduos quanto à melhoria do quadro clínico e, conseqüentemente, maior disposição a adesão ao tratamento e, desta forma, ressaltamos a importância dos profissionais de saúde trabalharem com a visão integral do paciente com diabetes tipo 2.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Pesquisa e desenvolvimento Científico (CNPq) e a CAPES (PNPD/Capes) pelo apoio financeiro e pelo fornecimento da bolsa de estudos das pesquisadoras de pós-doutorando Dra. Anelise Andrade de Souza e Dra. Nathalia Sernizon Guimarães.

## REFERÊNCIAS

- Diabetes Atlas 9th edition 2019. Available online: <https://www.diabetesatlas.org/en/>.
- World Health Organization, editor. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva: World Health Organization; 2009.
- World Health Organization. Global report on diabetes [Internet]. Geneva; 2016 [acesso em 2020 oct. 01]. Disponível em: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204871/1/9789241565257\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204871/1/9789241565257_eng.pdf).
- Adriaanse MC, Drewes HW, Van der Heide I, Struijs JN, Baan CA. The impact of comorbid chronic conditions on quality of life in type 2 diabetes patients. *Quality of Life Research*. 2016; 25(1): 175-82.
- Al-Aboudi IS, Hassali MA, Shafie AA. Knowledge, attitudes, and quality of life of type 2 diabetes patients in Riyadh, Saudi Arabia. *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*. 2016;8(3):195-202.
- Abualula NA, Jacobsen KH, Milligan RA, Rodan MF, Conn VS. Evaluating Diabetes Educational Interventions With a Skill Development Component in Adolescents With Type 1 Diabetes: A Systematic Review Focusing on Quality of Life. *The Diabetes Educator*. 2016.
- Brasil. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Marco de referência de educação alimentar e nutricional para políticas públicas. Brasília: Ministério da Saúde; 2012.
- Torres HC, Pereira FRL, Alexandre LR. Avaliação das ações educativas na promoção do autogerenciamento dos cuidados em Diabetes Mellitus tipo 2. *Rev Esc Enferm USP*. 2011;45(5):6.
- Shakibazadeh E, Bartholomew LK, Rashidian A, Larijani B. Persian Diabetes Self-Management Education (PDSME) program: evaluation of effectiveness in Iran. *Health Promotion International*. 2016;31(3):623-34.
- Joensen LE, Almdal TP, Willaing I. Associations between patient characteristics, social relations, diabetes management, quality of life, glycaemic control and emotional burden in type 1 diabetes. *Primary Care Diabetes*. 2016;10(1):41-50.
- Faison Y, Burns D, Weed D. Application of Ferrans and Powers Quality of Life Model to Improve Diabetes Health Outcomes: A Pilot Study. *Holistic Nursing Practice*. 2016;30(3):131-8.
- Davoust S, Ghaleb V, Guillon S, Amirat-Combrallier V, Bartoli C, Hache G. The impact of medication-focused workshops in a diabetes educational program in jail: a pilot study. *International Journal of Clinical Pharmacy*. 2016;38(2):203-7.
- Kueh YC, Morris T, Ismail AA. The effect of diabetes knowledge and attitudes on self-management and quality of life among people with type 2 diabetes. *Psychology, Health & Medicine*. 2016:1-7.
- Slater B, Marchioni DL, Fisberg RM. Estimando a prevalência da ingestão inadequada de nutrientes. *Rev Saúde Pública*. 2004; 38(4):599-605.
- Fisberg RM, Slater B, Marchioni DML, Martini LA. Inquéritos alimentares: métodos e bases científicas. Barueri: Manole; 2005. 350p.
- Venkataraman K, Tan LS, Bautista DC, Griva K, Zuniga YL, Amir M, Lee YS, Lee J, Tai ES, Khoo EY, Wee HL. Psychometric Properties of the Problem Areas in Diabetes (PAID) Instrument in Singapore. *PLoS One*. 2015 Sep 3;10(9):e0136759.
- Sreedevi A, Cherkil S, Kuttikattu DS, Kamalamma L, Oldenburg B. Validation of WHOQOL-BREF in Malayalam and Determinants of Quality of Life Among People With Type 2 Diabetes in Kerala, India. *Asia-Pacific journal of public health / Asia-Pacific Academic Consortium for Public Health*. 2016;28(1 Suppl):62S-9S. World Health Organization Quality of Life-BREF Form (WHOQOL-BREF). Disponível em: [https://www.who.int/substance\\_abuse/research\\_tools/whoqolbref/en/](https://www.who.int/substance_abuse/research_tools/whoqolbref/en/)
- Andrade EM, Geha LM, Duran P, Suwwan R, Machado F, do Rosario MC. Quality of Life in Caregivers of ADHD Children and Diabetes Patients. *Frontiers in Psychiatry*. 2016;7:127.
- Shamshirgaran SM, Ataei J, Iranparvar Alamdari M, Safaeian A, Aminisani N. Predictors of health-related quality of life among people with type II diabetes Mellitus in Ardabil, Northwest of Iran, 2014. *Primary Care Diabetes*. 2016;10(4):244-50.

20. Lacerda J, Lopes MR, Ferreira DP, Fonseca FL, Favaro P. Descriptive study of the prevalence of anemia, hypertension, diabetes and quality of life in a randomly selected population of elderly subjects from Sao Paulo. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*. 2016;38(2):141-6.
21. Péres DS, Franco LJ, Santos MA. Sentimentos de mulheres após o diagnóstico de Diabetes tipo 2. *Rev Latino-Am Enferm*. 2008;16(1):8.
22. Garcia BT, Vieira EBM, Garcia JBS. Relação entre dor crônica e atividade laboral em pacientes portadores de síndromes dolorosas. *Rev Dor*. 2013;14(3):6.
23. Franco-Júnior AJA, Heleno MGV, Lopes AP. Qualidade de vida e controle glicêmico do paciente portador de Diabetes Mellitus tipo 2. *Rev Psicol Saúde*. 2013;5(2):7.
24. Consulino M, M.C.D. F, Laje LG, Silva DLF, Lino TF, Basso ACD, et al. Oficina de Culinária: uma ferramenta de adesão para os portadores de diabetes. *Anais Ciênc Tecnol* 2011 Fev;3(1):1-352. 2011;3(1):10.
25. Wichmann FMA, Couto AN, Areosa SVC, Montañés MCM. Grupos de convivência como suporte ao idoso na melhoria da saúde. *Rev Bras Geriatr Gerontol*. 2013;16(4):11.
26. Palazzo CC, Meirelles CS, Japur CC, Diez-Garcia RW. Gosto, sabor e paladar na experiência alimentar: reflexões conceituais. *Interface*. 2019;23:e180078.
27. Torres HC, Rozemberg B, Amaral MA, Bodstein RC. Perceptions of primary healthcare professionals towards their role in type 2 diabetes mellitus patient education in Brazil. *BMC Public Health*. 2010;10:583.
28. Silva FM, Steemburgo T, Azevedo MJ, Mello VD. Glycemic index and glycemic load in the prevention and treatment of type 2 diabetes mellitus. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia*. 2009;53(5):560-71.
29. Molz P, Pereira CS, Gassen TL, Prá D, Franke SIR. Relação do consumo alimentar de fibras e da carga glicêmica sobre marcadores glicêmicos, antropométricos e dietéticos em pacientes pré-diabéticos. *Rev Epid Cont de Inf*. 2015;5(3):4.
30. Khalili M, Sabouhi F, Abazari P, Aminorroaya A. Comparing the quality of life in insulin recipient and refusal patients with type 2 diabetes. *Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research*. 2016;21(4):351-6.
31. Association AD. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*. 2012;35((Suppl 1)):8.
32. Steemburgo T, Dall'Alba V, Almeida JC, Zelmanovitz T, Gross JL, de Azevedo MJ. Intake of soluble fibers has a protective role for the presence of metabolic syndrome in patients with type 2 diabetes. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2009;63(1):127-33.

# Edad de menopausia, condición nutricional y componentes del síndrome metabólico en mujeres españolas

## Menopausal age, nutritional status and components of the metabolic syndrome in Spanish women

Enrique ESTEPA GALINDO<sup>1</sup>, Consuelo PRADO MARTÍNEZ<sup>2</sup>, Margarita CARMENATE MORENO<sup>2</sup>, Paula ACEVEDO CANTERO<sup>2</sup>, Carmen GARCÍA GARCÍA<sup>3</sup>, María Dolores MARRODÁN SERRANO<sup>1,4</sup>

1 Grupo de Investigación EPINUT. Facultad de Medicina. Universidad Complutense de Madrid.

2 Departamento de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid.

3 Departamento de Medicina Legal, Toxicología y Antropología Física. Facultad de Medicina. Universidad de Granada.

4 Departamento de Biodiversidad, Ecología y Evolución. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Complutense de Madrid.

Recibido: 21/septiembre/2020. Aceptado: 22/noviembre/2020.

### RESUMEN

La enfermedad cardiovascular es la primera causa de morbilidad y mortalidad en la mujer, situación que es modulada por los procesos de desarrollo ontogenético, especialmente los relacionados con la transición menopáusica. El objetivo de este trabajo fue asociar la edad de menopausia con la condición nutricional y la presencia de componentes del síndrome metabólico. Participaron 332 mujeres españolas (edad media: 58,17±6,31 años). Se midieron el peso, talla, perímetro de cintura, de cadera y pliegues adiposos subcutáneos, estimándose el Índice de Masa Corporal, cintura-talla, cintura cadera y las variables de composición corporal: porcentaje de grasa, masa grasa y masa libre de grasa total y relativa. Se tomó la presión arterial y los niveles de colesterol y glucosa, obteniéndose la puntuación de riesgo cardiovascular por protocolo Framingham. La edad media de menopausia (50,28±2,91 años) fue estimada por método retrospectivo, se establecieron categorías: temprana (<49,28 años), media (49,28 a 51,28 años) y tardía (>51,28 años). Además, se categorizó según criterio de la Organización Mundial de la Salud, considerándose menopausia temprana (<45 años) o normal (≥45 años). Se aplicaron test T-Student, U Man-Whitney, ANOVA o Kruskal-Wallis para la comparación de medias y Chi-cuadrado

para el contraste de proporciones. Las mujeres con menopausia temprana mostraron mayor adiposidad y patrón de acumulo grasa centralizado, mientras que su componente musculoesquelético relativo fue bajo. La presión arterial, los niveles séricos de colesterol y glucosa son superiores en las menopausias tempranas; en consecuencia, estas presentan mayor riesgo cardiovascular. La prevalencia de hipertensión, hipercolesterolemia e hiperglucemia descienden progresivamente entre las menopausias tempranas y tardías.

### PALABRAS CLAVE

Menopausia; composición corporal, síndrome metabólico, riesgo cardiovascular.

### ABSTRACT

Cardiovascular disease is the leading cause of morbidity and mortality in women, that situation is modulated by ontogenetic development processes, especially those related to the menopausal transition. The aim of this work was to associate the age of menopause with nutritional status and the presence of components of the metabolic syndrome. A total of 332 Spanish women participated (mean age: 58.17±6.31 years). Weight, height, waist circumference, hip circumference and subcutaneous skinfold were measured, estimating Body Mass Index, waist-height, waist-hip and body composition variables: percentage of fat, fat mass and total and relative fat-free mass. Blood pressure, cholesterol and glucose levels were taken, obtaining the cardiovascular risk score by

### Correspondencia:

María Dolores Marrodán Serrano  
marrodan@bio.ucm.es

Framingham. The mean age of menopause ( $50.28 \pm 2.91$  years) was estimated by retrospective method, categories were established: early (<49.28 years), middle (49.28 to 51.28 years) and late (>51.28 years). In addition, it was categorized according to the World Health Organization, considering early (<45 years) or normal menopause ( $\geq 45$  years). T-Student, U Man-Whitney, ANOVA or Kruskal-Wallis tests were applied for the comparison of means and Chi-square for the contrast of proportions. Women with early menopause showed higher adiposity and centralized fat accumulation pattern, while their relative musculoskeletal component was low. Blood pressure, serum cholesterol and glucose levels are all higher in early menopause; consequently, early menopause presents greater cardiovascular risk. The prevalence of hypertension, hypercholesterolemia and hyperglycemia decrease progressively between early and late menopause.

## KEY WORDS

Menopause; body composition, metabolic syndrome, cardiovascular risk.

## INTRODUCCIÓN

Según cifras aportadas por el *Institute for Health Metrics and Evaluation*<sup>1</sup>, a escala global, la mortalidad femenina por cardiopatía isquémica alcanza el 15,75% mientras que por derrame cerebrovascular es del 11,71%. Ambas patologías suponen algo más de la cuarta parte las muertes anuales y según la misma fuente, son la primera causa de mortalidad entre las mujeres españolas aunque con una prevalencia inferior (21,95%) a la reportada a nivel mundial (27,46%).

En 2009, el estudio de cohortes Framingham reportó que aquellas mujeres que habían sufrido la menopausia antes de los 42 años, tenían el doble de riesgo de sufrir accidentes cardiometabólicos respecto a aquellas que habían tenido una menopausia más tardía<sup>2</sup>. Estos resultados han sido confirmados por investigaciones posteriores de carácter longitudinal, donde se realizaron análisis estadísticos ajustados por edad o grupo étnico<sup>3</sup>. Sin embargo, desde la perspectiva de la salud pública, los eventos ligados al período reproductor, aún son escasamente considerados como potenciales predictores de la enfermedad cardiovascular o del Síndrome Metabólico (SMet).

La menopausia es un evento que marca una etapa del ciclo vital femenino y que se define como el cese permanente de la menstruación, determinado de manera retrospectiva tras 12 meses consecutivos de amenorrea, sin causas patológicas y como resultado de la pérdida de actividad folicular ovárica<sup>4</sup>. Esta situación fisiológica supone una disminución en los niveles de estrógenos y progesterona circulantes, mientras que los de las hormonas FSH y LH aumentan. Tales cambios, pueden provocar síntomas vasomotores, vaginales y otros que se relacionan con la alteración del sueño o el estado de ánimo,

si bien la percepción de tales síntomas difiere según rasgos psicológicos y culturales<sup>5</sup>. A más largo plazo, los cambios hormonales pueden provocar variaciones en la composición corporal y disminuir la densidad mineral ósea<sup>6</sup>.

A nivel poblacional, cabe señalar que la edad media de menopausia natural presenta una notable variabilidad individual y entre diferentes grupos humanos. El estudio PAGE (*Population Architecture using Genomics and Epidemiology*) publicado en 2018<sup>7</sup>, subrayó el condicionamiento genético que tiene este evento en el ciclo vital femenino. En el mismo, se incluyeron más de 45.000 mujeres de origen europeo, africano, latino, amerindio y asiático, se encontraron diversos polimorfismos de un solo nucleótido (SNPs) asociados a la edad de menopausia, aunque su expresión parecía estar mediada por hábitos como fumar y la condición nutricional. De hecho, más allá del factor genético subyacente, la edad de menopausia es un rasgo biológico sujeto a factores socioeconómicos y ambientales, como el consumo de tabaco, alcohol, uso de anticonceptivos o el estado somático general de la mujer<sup>8</sup>. Se trata de una característica muy sensible a la calidad de vida, como señalan los estudios seculares que muestran para una misma población, un retraso significativo cuando mejora la situación del entorno socioambiental<sup>9</sup>.

Según el *World Data Bank*<sup>10</sup>, en el año 2017 la esperanza de vida media a nivel mundial en las mujeres era de 74,7 años, mientras que para las españolas esta cifra aumentaba hasta los 86,3 años. Teniendo en cuenta la edad media a la que cesa definitivamente la menstruación, las mujeres pasarán casi el 40% de su vida en un estado postmenopáusico. Por lo tanto, es conveniente estudiar el papel que puede tener la edad de menopausia a efectos de salud en general y concretamente en la expresión del riesgo cardiovascular. De forma que una mejor comprensión de los cambios fisiometabólicos, que acontecen esta etapa del ciclo vital, permita aplicar políticas y estrategias sanitarias adaptadas y sensibles a las peculiares características de la población femenina. En este marco, el objetivo del presente trabajo fue asociar la edad de menopausia a la condición nutricional y a la presencia de componentes del SMet en una muestra de mujeres españolas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La muestra se compone de 332 mujeres con una edad media de  $58,17 \pm 6,31$  años, de las localidades madrileñas de Algete, Navalcarnero, Torrelaguna y Velilla de San Antonio. Tras contar con el consentimiento informado y respetando las normas de confidencialidad dictadas en el protocolo de Helsinki<sup>11</sup> se procedió a encuestar y medir a las participantes. De acuerdo con la normativa del Programa Internacional de Biología y las técnicas descritas en el compendio de cineantropometría<sup>12</sup> se tomaron el peso (P: kg), la talla (T: cm), el perímetro de la cintura a nivel umbilical (PC: cm), el perímetro de la cadera (PCAD) y los pliegues adiposos del bíceps, tríceps, subescapular y supraíliaco (mm). Con estas dimensio-

nes se calcularon el Índice de Masa Corporal (IMC=peso kg/talla m<sup>2</sup>), el índice cintura talla (ICT=PC/T), el índice cintura cadera (PC/PCAD) y el sumatorio de los cuatro pliegues adiposos ( $\Sigma$  pliegues). El porcentaje de grasa corporal (%GC) se estimó mediante la expresión de Siri<sup>13</sup> previo cálculo de la densidad según Durnin y Womersley<sup>14</sup>. El resto de los componentes corporales: masa grasa (MG), masa libre de grasa (MLG) y masa libre de grasa relativa (% MLG) se estimaron a partir del %GC y del peso (P).

La presión arterial se tomó, con un tensiómetro digital OMR-OM, efectuando la medida dos veces con un intervalo de 10 minutos de reposo y anotando la cifra más baja. Las determinaciones de glucosa y colesterol se realizaron extrayendo sangre mediante punción digital y a través de un analizador Accutrend Plus de Roche Boeringher, que utiliza tiras reactivas y evalúa la concentración sanguínea de metabolitos mediante colorimetría.

Se calculó la edad media de menopausia a través del método retrospectivo que sobre la edad en años cumplidos reportada por las mujeres, añade un factor correctivo de 0,5 años<sup>15</sup>. Estimada la edad promedio de menopausia, se subdividió la muestra en tres categorías: menopausia temprana (<1 año respecto a la edad media de menopausia), media ( $\pm 1$  año sobre la edad media de menopausia) y tardía (>1 año de la edad media de menopausia). También se agrupó a las mujeres en dos categorías de acuerdo con el criterio de la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>16</sup> como de menopausia temprana (<45 años) o normal ( $\geq 45$  años).

A partir de los datos se estimó el riesgo de enfermedad cardiovascular según el cuestionario Framingham simplificado<sup>17</sup>. Dicho cuestionario, se basa en la puntuación obtenida en función de variables no modificables como el sexo, la edad o los antecedentes familiares en primer grado de enfermedad cardiovascular prematura (antes de los 55 años en hombres y antes de los 65 en mujeres), a los que se añaden la sobrecarga ponderal, la hipertensión arterial, el hábito de fumar y los niveles elevados de colesterol y glucosa, otorgando una puntuación total (Puntuación Framingham) que se transforma en probabilidad de sufrir una patología cardiovascular en un periodo de 10 años.

Para la clasificación de la condición nutricional a partir del IMC, se utilizaron los criterios de la OMS considerándose como normopeso un IMC <25, sobrepeso valores de IMC entre 25 y 29,99 y obesidad un IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>. Tanto para clasificar el estado hipertensivo, como los niveles alterados de glucosa y colesterol, se adoptaron los criterios de la Federación Internacional de la Diabetes<sup>18</sup> considerando que la glucosa era elevada si sus niveles séricos alcanzaban o superaban los 100 mg/dl y que existía hipercolesterolemia si la concentración total igualaba o sobrepasaba los 200 mg/dl. Se consideraron hipertensas las mujeres con presión arterial sistólica (PAS)  $\geq 130$  mmHg y/o presión arterial diastólica (PAD)  $\geq 85$  mmHg.

El procesamiento estadístico se efectuó mediante el software IBM-SPSS. V24. Se comprobó la normalidad de las variables cuantitativas (Kolmogorov-Smirnov) aplicando en función de ello, test paramétricos o no paramétricos de contraste de medias (T-Student y ANOVA en el primer caso y U Man-Whitney, Kruskal Wallis en el segundo). Para el contraste de proporciones se aplicó el test de Chi-cuadrado.

## RESULTADOS

La edad media de menopausia natural fue de  $50,28 \pm 2,91$  años, con un intervalo de variación entre 40 y 56 años. De acuerdo con este dato, se subdividió la muestra en las categorías de menopausia temprana, media y tardía, comprobándose que el perfil antropométrico y fisiometabólico de las mujeres muestra cierta variabilidad en función de dicha característica ontogénica. Como se reporta en la tabla 1, las mujeres con menopausia temprana presentan un IMC superior, así como una mayor adiposidad total y relativa que aquellas con menopausia media o tardía ( $p < 0,05$ ). La distribución de la grasa también resulta más centralizada a tenor de los promedios observados para el PC, el ICC y el ICT. Las diferencias en composición corporal indican que si bien las consideradas como tempranas presentan mayor peso y masa grasa (MG), su peso magro relativo (%MLG), indicativo de la contribución del componente musculoesquelético al peso total, es significativamente más bajo ( $p < 0,001$ ).

El estadio en el que tiene lugar la menopausia también parece asociado al perfil fisiometabólico, ya que los niveles séricos de colesterol y glucosa en ayunas muestran diferencias ( $p < 0,001$ ;  $p < 0,05$ ), observándose un descenso en la concentración de ambos metabolitos en las mujeres con menopausia media o tardía. La PAS y la PAD también resultaron elevadas ( $p < 0,05$ ) en aquellas mujeres que reportaron una edad de menopausia considerada temprana, respecto a las de edad de menopausia media o tardía. La puntuación obtenida en la escala Framingham se asoció al evento analizado, correspondiendo la cifra más alta a las menopáusicas tempranas y la más baja a las que tuvieron la menopausia tardíamente respecto a la media poblacional (Tabla 2).

Considerando el criterio dicotómico de la OMS (menopausia temprana <45 años; menopausia normal  $\geq 45$  años), se obtuvieron los resultados que se reflejan en las tablas 3 y 4. Se puede observar una tendencia similar, las variables fisiometabólicas (excepto la PAD) y la mayoría de los índices relativos a la composición corporal y adiposidad, muestran medias significativamente mayores en las mujeres de menopausia temprana.

El estudio de la interdependencia entre el tipo de menopausia y las tres variables fisiológicas relacionadas con el SMet, se ilustran en la figura 1, revelan que el porcentaje de mujeres que presentaban hipercolesterolemia es mayor en aquellas que tuvieron una menopausia temprana ( $X^2 = 11,59$ ;

**Tabla 1.** Perfil antropométrico de la muestra según la categoría de menopausia.

	Temprana N=69	Media N=60	Tardía N=53	P
	Media ± DE	Media ± DE	Media ± DE	
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	30,42 ± 4,94	28,19 ± 5,35	28,28± 4,46	<0,05
PC (cm)	93,61 ± 3,83	89,80 ± 2,17	90,76 ± 2,37	<0,05
ICC	0,86 ± 0,07	0,84 ± 0,06	0,85 ± 0,07	<0,05
ICT	0,61 ± 0,08	0,58 ± 0,08	0,59 ± 0,09	<0,05
Σ pliegues (mm)	99,15 ± 26,15	89,13 ± 29,29	90,47 ± 23,28	<0,05
% GC	42,47 ± 4,32	40,03 ± 4,78	40,54 ± 4,24	<0,05
MG (kg)	30,28 ± 6,95	28,39 ± 7,66	27,05 ± 6,18	0,01
MLG (kg)	41,80 ± 5,09	40,01 ± 5,45	39,06 ± 5,24	<0,05
Peso (kg)	72,09 ± 11,54	67,40 ± 11,79	66,11 ± 10,52	<0,05
% MLG	57,52 ± 3,35	60,10 ± 4,93	59,48 ± 4,24	<0,001

Temprana: <49,28 años; Media: 49,28-51,28 años; Tardía: >51,28 años.

**Tabla 2.** Perfil fisiometabólico de la muestra según la categoría de menopausia.

	Temprana N=69	Media N=60	Tardía N=53	P
	Media ± DE	Media ± DE	Media ± DE	
Colesterol (mg/dl)	208,69 ± 33,43	190,68 ± 38,06	181,40 ± 34,72	<0,001
Glucosa (mg/dl)	95,62 ± 14,69	88,58 ± 15,48	91,23 ± 11,18	<0,05
PAS (mmHg)	136,55 ± 13,76	133,46 ± 14,82	129,64 ± 12,93	<0,05
PAD (mmHg)	79,65 ± 17,51	78,27 ± 13,56	77,54 ± 17,76	<0,05
P. Framingham	10,54 ± 4,43	8,81 ± 4,67	8,33 ± 4,72	<0,05

Temprana: <49,28 años; Media: 49,28-51,28 años; Tardía: >51,28 años.

p<0,05). En el caso de la hiperglucemia, la proporción de afectadas con este trastorno resultó aproximadamente el doble entre las mujeres de menopausia temprana que entre las de menopausia media o tardía (X<sup>2</sup>= 4,08; p<0,05). La proporción de hipertensas también fue significativamente más elevada (X<sup>2</sup>= 8,05 p<0,05), hasta un 20% superior, entre las menopáusicas tempranas que entre las de menopausia media o tardía.

## DISCUSIÓN

A partir de los resultados, se puede observar que existen diferencias tanto en la composición corporal como en el estado fisiometabólico durante el transcurso del periodo de

transición menopáusica. Esta evidencia, está en consonancia con lo reportado por otros estudios que revelan como en las mujeres en esta etapa existe un incremento en los niveles de grasa, IMC, perímetro de la cintura, colesterol, presión sanguínea y consecuentemente, un aumento del riesgo de padecer SMet<sup>19</sup>. El proyecto SWAN (*Study of Women's Health Across the Nation*) recientemente publicado<sup>20</sup>, se llevó a cabo en Estados Unidos sobre una muestra de 1246 mujeres con ancestría africana, europea, china y japonesa. En dicho estudio, de diseño longitudinal con un seguimiento de 8 años, se puso de relieve que los cambios en la composición corporal se asociaban en mayor medida a la edad de menopausia que a la edad cronológica de las mujeres. Así, comprobaron que (entre los 42 y 56 años) para la muestra en su conjunto, an-

**Tabla 3.** Perfil antropométrico de la muestra según criterio de menopausia OMS<sup>16</sup>.

	Menopausia < 45 años N= 14	Menopausia ≥ 45 años N= 168	p
	Media ± DE	Media ± DE	
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	32,97 ± 3,90	28,79 ± 4,95	<0,001
<b>PC (cm)</b>	96,81± 8,77	91,18 ± 11,02	<0,01
<b>ICC</b>	0,86 ± 0.05	0,85 ± 0,68	NS
<b>ICT</b>	0,63 ± 0,07	0,59 ± 0.08	<0,01
<b>Σ pliegues (mm)</b>	104,36 ± 24,85	92,55 ± 26,68	<0,01
<b>% GC</b>	44,45 ± 3,90	40,08 ± 4,54	<0,01
<b>MG (kg)</b>	33,04 ± 5,37	27,99 ± 7,08	<0,01
<b>MLG (kg)</b>	44,45 ± 3.90	40,13 ± 4,54	<0,001
<b>Peso (kg)</b>	77,50 ± 7,96	68,19 ± 11,77	<0,001
<b>% MLG</b>	57,53 ± 3,41	59,34 ± 4,54	<0,01

**Tabla 4.** Perfil fisiometabólico de la muestra según criterio de menopausia OMS<sup>16</sup>.

	Menopausia <45 años N=14	Menopausia ≥ 45 años N=168	p
	Media ± DE	Media ± DE	
<b>Colesterol (mg/dl)</b>	231,45 ± 32,36	192,19 ± 37,17	<0.001
<b>Glucosa (mg/dl)</b>	94,71 ± 16,31	91,61 ± 15,24	<0.01
<b>PAS (mmHg)</b>	136,57 ± 8,74	133,26 ± 14,29	<0.05
<b>PAD (mmHg)</b>	75,31 ± 20,63	78,92 ± 12,61	<0.05
<b>P. Framingham</b>	12,25 ± 1,25	9,21 ± 4,69	<0.0

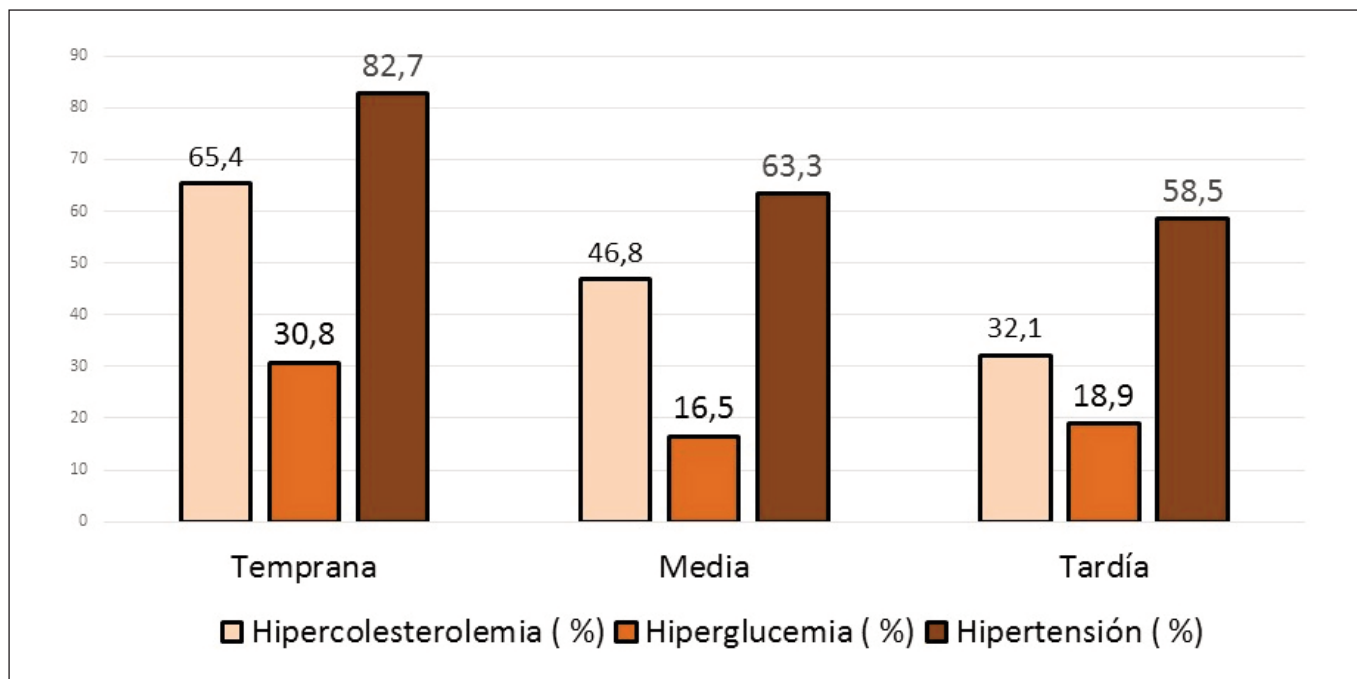
tes de la menopausia la masa grasa y el %GC se incrementaban un 1,0% y un 0,4% cada año, mientras que en la posmenopausia, se producía un incremento del 1,7% y del 1% respectivamente, siendo el aumento de peso total de 0,25 kg y 0,45 kg antes y después del cese definitivo de las menstruaciones. Cabe señalar que en el estudio SWAN, la edad promedio de menopausia resultó de 52,17±2,77 años sin diferencias por origen poblacional y superior a la reportada en la presente investigación.

Durante la transición menopáusica, no sólo se incrementa la adiposidad total y relativa sino también el lugar de depósito del tejido graso. Al igual que sucede en este estudio, donde se constata un incremento de la obesidad central marcada por el PC, el ICT y el ICC, los resultados procedentes del metanálisis realizado por Ambikairajah *et al.* publicado en

2019<sup>21</sup>, muestran que la grasa abdominal es mayor en mujeres menopáusicas que en las no menopáusicas. Pero a diferencia de lo reportado en el proyecto SWAN<sup>20</sup>, en el citado trabajo<sup>21</sup> los autores atribuyen el aumento de masa grasa en mayor medida al propio proceso de envejecimiento, considerando que la menopausia es una influencia adicional. Es evidente que los cambios ontogénicos no son independientes de la edad, pero los datos del presente estudio, comparando menopáusicas tempranas con tardías, apuntan hacia un papel determinante de la edad en la que finaliza el período reproductor, de modo que una menopausia temprana, podría acelerar el proceso de envejecimiento.

Otro estudio longitudinal publicado en 2018<sup>22</sup>, realizó un seguimiento durante 10 años a 48 mujeres de entre 47 y 55 años. A pesar del pequeño tamaño de la muestra (n=48), su

**Figura 1.** Prevalencia de hipercolesterolemia, hipertensión e hiperglucemia según clasificación de edad de menopausia.



alcance temporal evidenció que durante la transición menopáusica los cambios eran mucho más acentuados en el %GC y en el PC que en el peso o el IMC, lo que sugiere que durante esta fase lo más importante no es el aumento de adiposidad *per se* sino más bien un cambio en la distribución de la grasa.

Como se apunta en el apartado de introducción, una de las posibles explicaciones que se ha dado a la acumulación excesiva de adiposidad visceral y al aumento del perímetro de la cintura, ha sido el descenso de los estrógenos circulantes durante el período de envejecimiento ovárico y por tanto, el aumento del cociente andrógenos/estrógenos y la acción que tienen estos últimos sobre la actividad lipolítica de la lipoproteína lipasa<sup>23</sup>. Un posible efecto adicional, en esta etapa del ciclo vital, puede ser el descenso de la actividad física en mujeres de edad mediana y de tercera edad. Algunos estudios han observado, como aquellas mujeres que mantenían o aumentaban el ejercicio físico durante la transición menopáusica, tendían a experimentar menos cambios adversos en la composición corporal, la masa muscular y la densidad ósea y ganado menor cantidad de grasa. En este sentido, promocionar el ejercicio físico junto con una alimentación equilibrada, puede resultar útil para reducir el incremento de tejido adiposo, sobre todo visceral y con ello reducir el riesgo coronario<sup>24</sup>.

Como se ha mencionado, la transición menopáusica es una etapa donde las mujeres desarrollan algunos cambios metabólicos y fisiológicos, que pueden suponer un incremento en la probabilidad de desarrollar enfermedades cardiovasculares.

Son varios los estudios que se han ocupado de estimar el riesgo cardiovascular en aquellas mujeres con menopausia temprana. Sin embargo la metodología y los resultados no parecen suficientemente claros para establecer hipótesis con cierta solidez. Por ejemplo en el estudio realizado por Wellons *et al.*<sup>3</sup> se observó que las mujeres cuya menopausia cursó antes de los 45 años tenían el doble de riesgo de sufrir un accidente cardiovascular, sin embargo cuando el modelo estadístico era ajustado a la historia familiar de enfermedades cardiovasculares, la edad de menopausia dejaba de ser estadísticamente significativa.

No obstante, un análisis combinado publicado en *Lancet* el pasado año<sup>25</sup>, recopiló datos correspondientes a 15 investigaciones efectuadas en distintos continentes. La muestra fue categorizada en función de la edad de menopausia, y en los resultados se pudo constatar que el riesgo de sufrir un accidente cardiovascular sin resultado de muerte fue 1,5 veces mayor en mujeres con insuficiencia ovárica primaria (edad de menopausia <40 años) y 1,3 veces más alto en mujeres de menopausia temprana (40-44 años) que en mujeres cuya edad de menopausia transcurría entre los 50 y 51 años. Además, cuando se analizaba la edad de menopausia como variable cuantitativa, se encontraron relaciones lineales entre dicha variable y el riesgo de sufrir enfermedad cardiovascular, coronaria e infarto cerebral. Cada año de adelanto sobre la edad de menopausia promedio fue asociado con un incremento del 3% de riesgo de sufrir una patología cardiometabólica. Resultados semejantes habían sido reportados anteriormente por Muka *et al.*<sup>26</sup>, quienes observaron que aquellas mujeres cuya edad de menopausia era inferior a 45 años, te-



nían 1,5 veces más probabilidad de sufrir accidente cardiovascular general, que aquellas que experimentaban la menopausia después de los 45 años.

Junto a las modificaciones de la composición corporal, los componentes fisiometabólicos que componen el SMet también están mediatizados por los cambios hormonales. Se ha comprobado que los estrógenos se unen a receptores presentes en células endoteliales y del músculo liso, provocando un descenso de la presión sanguínea y la vasoconstricción. Teniendo en cuenta que el cese de la actividad ovárica transcurre con un cambio en el metabolismo lipídico, donde tiene lugar una subida de las lipoproteínas LDL y una bajada de las HDL, cabe esperar que, como se ha observado en la presente investigación, la presión sanguínea aumente en esta etapa<sup>27, 28</sup>.

Por otra parte, en un estudio observacional, también realizado en mujeres españolas (provincia de Cuenca,) se analizó la prevalencia de SMet en una muestra de 716 participantes, y en concordancia con la presente investigación la prevalencia de hipertensión, hiperglucemia e hipercolesterolemia fue mayor en las mujeres que alcanzaron la menopausia antes de los 50 años, respecto a las que la tuvieron entre los 51 y 56 años. De hecho, la prevalencia de SMet fue del 63% en el primer grupo en contraste con un 34,3% en el segundo grupo<sup>29</sup>.

Cabe citar, un metaanálisis sobre 13 investigaciones en las que se estudió el riesgo para la diabetes de tipo 2, en función de la edad de menopausia y en el que se concluyó que las mujeres clasificadas con menopausia temprana (entre 40 y 45 años) tenían el riesgo aumentado respecto a las que cursaban la menopausia después de los 45 años<sup>30</sup>.

## CONCLUSIONES

En las mujeres de la muestra, la edad de menopausia se asocia significativamente a la condición nutricional expresada a través de indicadores antropométricos de composición corporal. Aquellas que refieren una edad de menopausia más temprana tienen mayor peso, IMC, adiposidad total y relativa que las mujeres con menopausia media y tardía. Esta mayor adiposidad se presenta en un patrón de acúmulo graso más centralizado, mientras que el componente musculo-esquelético relativo es más bajo.

La edad de menopausia se asocia también a los componentes del SMet y al riesgo cardiovascular. Los niveles séricos de colesterol y glucosa resultaron superiores en las mujeres con menopausia temprana, descendiendo progresivamente en las series de edad media y tardía. Lo mismo sucede con los niveles de PAS y PAD y con la puntuación obtenida en la escala Framingham. Así, la prevalencia de hipertensión, hipercolesterolemia e hiperglucemia y el riesgo de enfermedad cardiovascular descienden progresivamente cuando la edad de menopausia es mayor.

## BIBLIOGRAFIA

1. Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). GBD Compare. Seattle, WA: IHME, University of Washington, 2015. Available from <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>. Accessed 18/10/2019.
2. Lisabeth LD, Beiser AS, Brown DL, Murabito JM, Kelly-Hayes M, Wolf PA. Age at natural menopause and risk of ischemic stroke: the Framingham heart study. *Stroke*. 2009; 40(4): 1044-9. DOI: 10.1161/STROKEAHA.108.542993.
3. Wellons M, Ouyang P, Schreiner PJ, Herrington DM, Vaidya D. Early menopause predicts future coronary heart disease and stroke: The multi-ethnic study of atherosclerosis. *Menopause*. 2012; 19(10): 1081-7. DOI: 10.1097/gme.0b013e3182517bd0.
4. Nelson HD. Menopause. *Lancet*. 2008; 371(9614): 760-70. DOI: 10.1016/S0140-6736(08)60346-3.
5. Romero-Pérez IM, Monterrosa-Castro A, Paternina-Cacedo A. Menopausia y etnias/razas: ¿hay diferencias en la presentación de los síntomas? *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*. 2019; 61 (4): 319-28.
6. Potter B, Schragger S, Dalby J, Torell E, Hampton A. Menopause. *Prim Care Clin Office Pract*. 2018; 45(4): 625-41. DOI: 10.1016/j.pop.2018.08.001.
7. Fernández-Rhodes L, Malinowski JR, Wang Y, Tao R, Pankratz N, Jeff JM, et al. The genetic underpinnings of variation in ages at menarche and natural menopause among women from the multi-ethnic population architecture using genomics and epidemiology (PAGE) study: A trans-ethnic meta-analysis. *PLoS One*. 2018; 13(7): e0200486. DOI: 10.1371/journal.pone.0200486.
8. Parikh NI, Jeppson RP, Berger JS, Eaton CB, Kroenke CH, LeBlanc ES, et al. Reproductive risk factors and coronary heart disease in the Women's health initiative observational study. *Circulation*. 2016; 133(22): 2149-58. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.115.017854.
9. Nichols HB, Trentham-Dietz A, Hampton JM, Titus-Ernstoff L, Egan KM, Willett WC, et al. From menarche to menopause: Trends among US women born from 1912 to 1969. *Am J Epidemiol*. 2006; 164(10): 1003-11. DOI: 10.1093/aje/kwj282.
10. World Bank. Life expectancy at birth, female (years). Data Bank. The World Bank Group. 2017; [data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.LE00.FE.IN](http://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.LE00.FE.IN).
11. General Assembly of the World Medical Association. World medical association declaration of helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. *J Am Coll Dent*. 2014; 81(3): 14-8.
12. Cabañas MD, Esparza F. Compendio de cineantropometría. Madrid: CTO Editorial, 2. 2009.
13. Siri WE. (1961). Body composition from fluid spaces and density: Analysis of methods. *Techniques for Measuring Body Composition*. 1961; 61: 223-44.
14. Durnin JV, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: Measurements on

- 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr.* 1974; 32(1): 77-97. DOI: 10.1079/bjn19740060.
15. Tanner JM. Growth at adolescence. 2th Ed Oxford, England: Blackwell Scientific Publications. 1962.
16. World Health Organization. Research on the menopause in the 1990s: Report of a WHO scientific group. 1996.
17. Anderson KM, Odell PM, Wilson PW, Kannel WB. Cardiovascular disease risk profiles. *Am Heart J.* 1991; 121(1): 293-8. DOI: 10.1016/0002-8703(91)90861-b.
18. Alberti, KG, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome—a new world wide definition. A consensus statement from the international diabetes federation. *Diabet Med.* 2006; 23(5): 469-80. DOI: 10.1111/j.1464-5491.2006.01858.x.
19. Stefanska A, Bergmann K, Sypniewska G. Metabolic syndrome and menopause: Pathophysiology, clinical and diagnostic significance. *Adv Clin Chem.* 2015; 72:1-75. DOI: 10.1016/bs.acc.2015.07.001.
20. Greendale GA, Sternfeld B, Huang M, Weijuan Han W, Karvonen-Gutierrez C, Ruppert C, et al. Changes in body composition and weight during the menopause transition. *JCI Insight.* 2019; 4(5): e124865. DOI: 10.1172/jci.insight.124865.
21. Ambikairajah A, Walsh E, Tabatabaei-Jafari H, Cherbuin N. Fat mass changes during menopause: A metaanalysis. *Am J of Obstet Gynecol.* 2019; 221(5): 393-409.e50. DOI: 10.1016/j.ajog.2019.04.023.
22. Razmjou S, Abdunour J, Bastard J, Fellahi S, Doucet É, Brochu M, et al. Body composition, cardiometabolic risk factors, physical activity, and inflammatory markers in premenopausal women after a 10-year follow-up: A MONET study. *Menopause.* 2018; 25(1): 89-97. DOI: 10.1097/GME.0000000000000951.
23. Palmisano BT, Zhu L, Stafford JM. Role of estrogens in the regulation of liver lipid metabolism. In: Sex and gender factors affecting metabolic homeostasis, diabetes and obesity Springer, Cham. 2017.
24. Mandrup CM, Egelund J, Nyberg M, Lundberg Slingsby MH, Andersen CB, Løgstrup S, et al. Effects of high-intensity training on cardiovascular risk factors in premenopausal and postmenopausal women. *Am J Obstet Gynecol.* 2017; 216(4): 384.e1-384.e11. DOI: 10.1016/j.ajog.2016.12.017
25. Zhu D, Chung H, Dobson AJ, Pandeya N, Giles GG, Bruinsma, F. et al. Age at natural menopause and risk of incident cardiovascular disease: A pooled analysis of individual patient data. *Lancet Public Health.* 2019; 4 (11): e553-e564. DOI: 10.1016/S2468-2667(19)30155-0.
26. Muka T, Oliver-Williams C, Kunutsor S, Laven JS, Fauser BC, Chowdhury R, et al. Association of age at onset of menopause and time since onset of menopause with cardiovascular outcomes, intermediate vascular traits, and all-cause mortality: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Cardiol.* 2016; 1(7): 767-76. DOI: 10.1001/jamacardio.2016.2415.
27. Fonseca MIH, da Silva IT, Ferreira SRG. Impact of menopause and diabetes on atherogenic lipid profile: Is it worth to analyse lipoprotein subfractions to assess cardiovascular risk in women? *Diabetol Metab Syndr.* 2017; 9(1): 22. DOI: 10.1186/s13098-017-0221-5.
28. Bojar I, Gujski M, Raczkiewicz D, Lyszcz R, Owoc J, Walecka I. Estrogen receptor alpha polymorphisms, estradiol level, and occurrence of atherosclerosis risk factors in healthy postmenopausal women. *Medical Science Monitor: International Med Sci Monit.* 2015; 21: 970-9. DOI: 10.12659/MSM.892831.
29. Gallego MPO, López PB, Armero MAT, Alemán JA, Albero JS, López PJT. Metabolic syndrome and its components in spanish postmenopausal women. *Nutr Hosp.* 2015; 32(2): 656-66.
30. Anagnostis P, Christou K, Artzouchaltzi A, Gkekas NK, Kosmidou N, Siolos P, et al. Early menopause and premature ovarian insufficiency are associated with increased risk of type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Endocrinol.* 2019; 180(1): 41- 50. DOI: 10.1530/EJE-18-0602.

## **Doble carga de malnutrición, composición y proporción corporal en escolares del periurbano de Guaymallén, Mendoza**

### **Double burden of malnutrition, body composition and proportion in schoolchildren in the peri-urban of Guaymallén, Mendoza**

Mariela GARRAZA<sup>1,2</sup>, E E OYHENART<sup>1,2</sup>

*1 Laboratorio de Investigaciones en Ontogenia y Adaptación (LINOA). Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata. Argentina.*

*2 Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).*

Recibido: 9/octubre/2020. Aceptado: 5/diciembre/2020.

#### **RESUMEN**

**Introducción:** La doble carga de la malnutrición puede darse en una región, hogar o incluso en un mismo niño. Dentro del mismo país existen variaciones en las prevalencias de estado nutricional de acuerdo al grado de urbanización y al nivel socio-económico. El área metropolitana de Mendoza ha experimentado un aumento intercensal (2001-2010) del 11% de la población urbana. Esta expansión se ha dado de forma no planificada abarcando áreas de cultivo.

**Objetivo:** Analizar el estado nutricional, la composición y proporción corporal de niños residentes en el área metropolitana de Mendoza, más precisamente en el periurbano del departamento de Guaymallén.

**Métodos:** Se realizó un estudio antropométrico transversal en 1451 escolares. El estado nutricional, la composición y la proporción se evaluaron mediante la referencia NHANES III. La caracterización socio-económica y ambiental se realizó mediante encuesta autoadministrada y estructurada.

**Resultados:** Se observó 8,3% de desnutrición, 28,3% de exceso ponderal y 63,4% de estado nutricional adecuado. El 55,5% de los niños con desnutrición crónica presentaron acortamiento de los miembros inferiores. El análisis de la composición corporal evidenció reducción de la masa muscular

en los niños desnutridos, con exceso de peso y también con estado nutricional adecuado. Por último, los niños con estado nutricional adecuado y con exceso de peso presentaron incremento de tejido adiposo. Las condiciones socio-económicas y ambientales mostraron bajo nivel de empleo formal y educativo de los padres. En cuanto al acceso a servicios públicos, la mayoría de las familias no disponían de red cloacal y de gas natural.

**Conclusión:** La población infantil de Guaymallén presenta doble carga de malnutrición, donde el exceso de peso prevalece sobre la desnutrición. La elevada desnutrición crónica y el acortamiento de los miembros inferiores dan cuenta que estos niños han estado expuesto a un estrés ambiental prolongado al que ahora se agrega disminución del tejido muscular.

#### **PALABRAS CLAVE**

Exceso de peso, desnutrición crónica, tejido muscular, tejido adiposo, Argentina.

#### **ABSTRACT**

**Introduction:** The double burden of malnutrition can occur in a region, household or even in the same child. Within the same country there are variations in the prevalence of nutritional status according to the degree of urbanization and the socio-economic level. Urban population of the metropolitan area of Mendoza growth 11% during the intercensal period 2001-2010. This expansion of urban and cultivation areas took place in an unplanned way.

**Correspondencia:**  
Mariela Garraza  
garrazam@fcnym.unlp.edu.ar

**Objective:** To analyze the nutritional status, body composition and proportion of children residing in the metropolitan area of Mendoza, specifically in the peri-urban area of the department of Guaymallén.

**Methods:** A cross-sectional anthropometric study was carried out in 1451 schoolchildren. The nutritional status, composition and proportion were evaluated using the NHANES III reference. The socio-economic and environmental variables were surveyed using a self-administered structured questionnaire.

**Results:** Were found 8.3% of undernutrition, 28.3% of excess weight, and 63.4% of adequate nutritional status. The 55.5% of the children with chronic malnutrition had shortened lower limbs. The analysis of body composition showed a reduction in the muscle mass of undernourished children, and also in children with excess weight or adequate nutritional status. Lastly, an increase in the adipose tissue was observed in children with adequate nutritional status and those with excess weight. Socio-economic and environmental analysis indicated low level of formal employment of the parents; and deficiencies in the access to public services i.e sewage system and piped gas.

**Conclusion:** The child population of Guaymallén presents a double burden of malnutrition, where excess weight prevails over undernutrition. The high stunting and the shortening of the lower limbs show that these children have been exposed to prolonged environmental stress to which is now added a decrease in muscle tissue.

## KEY WORDS

Weight excess, chronic undernutrition, muscular tissue, adipose tissue, Argentina.

## INTRODUCCIÓN

La desnutrición y el sobrepeso se han considerado desafíos separados que afectan a poblaciones distintas y con factores de riesgo contrastantes. Sin embargo, cada vez más, las dos formas de malnutrición coexisten dentro de las comunidades, las familias e incluso las personas, como aquellas que presentan retraso en el crecimiento y sobrepeso<sup>1</sup>. Esta doble carga de malnutrición (DCM), según Popkin et al.<sup>2</sup>, es más frecuente en los países con ingresos medios y bajos.

En América Latina y el Caribe el retraso del crecimiento se ha reducido 13%, entre los años 1990 y 2018, contrariamente el exceso de peso aumentó 1,3% en el mismo período<sup>3</sup>. Dentro de los países de la región se observa disparidad en las prevalencias de los indicadores de estado nutricional, ejemplo de ello son las prevalencias de retraso de crecimiento, donde Guatemala presenta el mayor valor (48%) y Chile el menor valor (1,8%)<sup>4,5</sup>. Asimismo, en un mismo país existen variaciones del estado nutricional de acuerdo al grado de urbanización y al nivel socio-económico<sup>6,7</sup>.

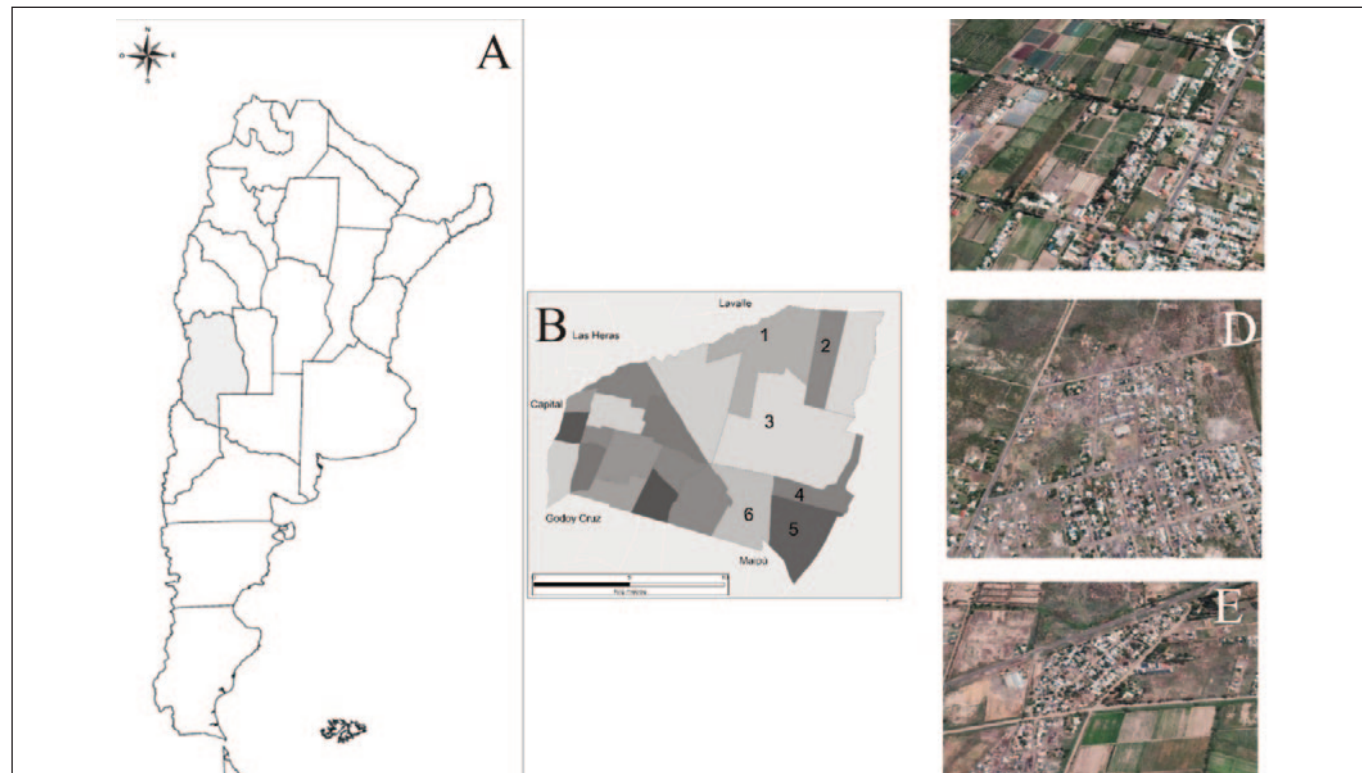
En Argentina, uno de los estudios realizados en diferentes provincias, que incluyó a la población infanto-juvenil indicó que las prevalencias de malnutrición presentaban variación clinal, siendo mayor la desnutrición en el norte y el exceso de peso en el sur del país<sup>8</sup>. También se han informado diferencias en los valores de malnutrición según los niños residieran en áreas urbanas, rurales o periurbanas. Así, Bergel Sanchís et al.<sup>9</sup> en Villaguay (Entre Ríos) y Cordero y Cesani<sup>10</sup> en Simoca y Yerba Buena (Tucumán) informaron que mientras la desnutrición crónica se presentaba principalmente en niños residentes en áreas rurales, el exceso de peso lo hacía en el área urbana. Del mismo modo, la composición y la proporción corporal pueden variar según el área de residencia, como fuera observado en niños residentes en el periurbano del departamento de San Rafael (Mendoza) quienes presentaron reducción del área muscular a nivel mesobraquial y de la longitud de las piernas<sup>11</sup>.

Como se ha mencionado anteriormente, el estado nutricional varía según el grado de urbanización. En este sentido, resulta interesante analizar lo sucedido en el Área del Gran Mendoza. Esta área concentra el 62% de la población total de la provincia de Mendoza y ha experimentado un crecimiento intercensal de la población urbana del 11% entre los años 2001-2010<sup>12</sup>. Los núcleos urbanos, siguiendo el ritmo de crecimiento poblacional, se extendieron absorbiendo zonas productivas ubicadas entre los cascos fundacionales<sup>13</sup>. Los asentamientos del conglomerado urbano se expandieron en dos direcciones, una al este, hacia el oasis irrigado y la otra hacia el oeste, ascendiendo sobre el piedemonte<sup>14</sup>. Según Bernabeu y Martín<sup>15</sup> hasta los años 70 el periurbano mendocino se caracterizaba por la actividad agrícola e industrial del vino, pero con las crisis del modelo vitivinícola se produjo el abandono de tierras y el aumento de residentes urbanos, como consecuencia de la migración desde las zonas rurales. De acuerdo a Marsonet et al.<sup>16</sup> se han observado grandes espacios construidos de forma legal respetando las normas de regulación del territorio, aunque también se han desarrollado construcciones no planificadas, en terrenos fiscales, en asentamientos preexistentes, alrededor de basurales y de cursos de agua. Es en este contexto de expansión urbana, no planificada, donde surge el objetivo del presente trabajo que consiste en analizar el estado nutricional, la composición y proporción corporal de niños residentes en el área metropolitana de Mendoza, más precisamente en el periurbano del departamento de Guaymallén.

## MÉTODOS

### Área de estudio

El área metropolitana del Gran Mendoza es la principal metrópolis del oeste argentino y la cuarta en importancia del país<sup>17</sup>. Componen el área los departamentos de Las Heras, Mendoza Capital, Guaymallén, Godoy Cruz, Maipú y Luján de Cuyo. El presente estudio se desarrolló en el departamento de Guaymallén e incluyó a los distritos de Colonia Segovia, Colonia Molina, Los Corralitos, La Primavera, Kilómetro 8 y Kilómetro 11 (Figura 1).

**Figura 1.** Área de estudio.

A) Ubicación de la Provincia de Mendoza; B) Departamento de Guaymallén, se indican los distritos muestreados 1-Colonia Segovia, 2-Colonia Molina, 3-Los Corralitos, 4-La Primavera, 5-Kilometro 8, 6-Km 11; C) Imagen satelital distrito Km 11; D) Imagen satelital distrito Los Corralitos; E) Imagen satelital Colonia Segovia.

Fuente: Elaboración propia sobre imágenes extraídas de Google Earth.

### Estudio antropométrico

Se realizó un relevamiento antropométrico, transversal, en establecimientos educativos públicos, de nivel inicial y primario, durante los ciclos lectivos 2016-2018. Los establecimientos educativos fueron seleccionados de manera no aleatoria a partir de un muestreo por conveniencia. Se consideraron aquellos establecimientos educativos que se localizaban en distritos del periurbano de Guaymallén, anteriormente descritos y que disponían de autorización, por parte de la Dirección General de Escuelas de la provincia de Mendoza, para que los estudiantes participaran del estudio. La muestra quedó conformada por 1451 escolares (706 varones, 745 mujeres) de 4 a 13 años de edad.

Para la evaluación del estado nutricional, composición y proporción corporal se relevaron: a) Peso corporal (P) en kilogramos con balanza digital (TANITA UM-061, Arlington Heights IL, United States) 100 gr de precisión. Los niños fueron pesados vistiendo ropa liviana, que luego fue descontada del peso total; b) Talla (T) en cm, con antropómetro vertical (SECA 213, Hamburg, Germany) (0,1cm precisión); c) Estatura sentado (ES) en cm, con antropómetro vertical (SECA 213, Hamburg, Germany) (0,1 cm de precisión); d) Perímetro braquial (PB) en cm, con cinta métrica flexible MABIS (1 mm de precisión) en el

plano horizontal sobre el punto medio de la distancia Acromion-Olécranon; e) Pliegue tripital (PT) en mm, con calibre "Lange" (Cambridge Scientific Industries, Cambridge, MD, United States) de presión constante (1 mm de precisión) sobre el tríceps a la altura del punto medio del brazo. Todas las mediciones fueron realizadas por un único antropometrista (MG). Se calculó, además, el Índice de Masa Corporal (IMC):  $(P \text{ (Kg)} / T \text{ (m)}^2)$ . La determinación del estado nutricional, de la composición y proporción corporal se realizó mediante la utilización de la referencia internacional NHANES III<sup>18</sup>.

### Estado Nutricional

Para estimar las prevalencias de desnutrición se consideraron los indicadores: Baja Talla para la Edad (BT/E), Bajo Peso para la Edad (BP/E) y Bajo IMC para la Edad (BIMC/E) cuando los valores se ubicaron por debajo del percentilo 5 (P5). El exceso de peso se determinó mediante el empleo del IMC ( $\text{Kg/m}^2$ ). De esta manera, el sobrepeso (S) abarcó a niños que presentaron valores de  $\text{IMC} > P85$  y  $\leq P95$  y la obesidad (O)  $> P95$ . Los niños que no se encontraban en estas categorías fueron considerados con estado nutricional adecuado o sin falla antropométrica.

## Composición y proporción corporal

Se calcularon, a nivel mesobraquial, las variables: Área Total (AT):  $[(PB)^2/(4*n)]$ ; Área Muscular (AM):  $[PB-(PT*n)]^2/(4*n)$ ; Área Grasa (AG):  $(AT-AM)^{18}$ . El análisis de la composición corporal se llevó a cabo mediante el cálculo del puntaje Z del área total, grasa y muscular del brazo.

La proporción corporal se analizó, en los niños que presentaron desnutrición crónica, mediante el empleo del Índice de Estatura Sentado (IES):  $(ES/T)*100$  cuyo valor por encima del P95 indicó acortamiento de los miembros inferiores (AMI).

## Análisis socio-económico y ambiental

Para la caracterización socio-económica y ambiental de las familias, cuyos niños participaron del estudio, se realizó una encuesta autoadministrada y estructurada, validada por nuestro equipo de investigación<sup>19</sup>. Se indagó sobre el nivel educativo y trabajo de los padres; el régimen de tenencia y calidad constructiva de la vivienda; el hacinamiento crítico, así como el acceso a servicios públicos (agua por red, red cloacal, gas por red y servicio de recolección de residuos).

## Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se empleó el programa SPSS versión 23.0. Los datos se agruparon por sexo y edad. Se calcularon prevalencias generales y por indicador de estado nutricional y se compararon mediante pruebas de  $\chi^2$  a un nivel de significación de  $p < 0,01$ . Los datos socio-económicos y ambientales fueron analizados mediante cálculo de frecuencias.

## Consideraciones Éticas

El protocolo de estudio fue evaluado y aprobado por el Comité de Ética de la Escuela Latinoamericana de Bioética, Resolución N°127, Acta 79. La investigación se realizó de acuerdo con los estándares éticos instituidos por el Código de Nuremberg de 1947, la Declaración Universal de Derechos Humanos de 1948 y la Declaración de Helsinki de 1964 y las modificaciones posteriores, con especial atención a la Ley Nacional 26.343 sobre protección de datos personales. La autorización de acceso a las escuelas fue otorgada por la Dirección General de Escuelas de la provincia de Mendoza.

En el relevamiento antropométrico, socio-económico y ambiental se excluyeron aquellos escolares con enfermedad manifiesta o indicación medicamentosa al momento del relevamiento, aquellos que no contaban con autorización escrita del padre, de la madre, del tutor o tutora y los que, aun teniéndola, manifestaron su negativa a ser medidos. La edad de cada niño se tomó del documento nacional de identidad.

## RESULTADOS

### Estado nutricional y proporción corporal

Del total de los niños analizados, 8,3% presentó desnutrición, 28,3% exceso de peso y el resto de los niños de la población (63,4%) fue clasificado con estado nutricional adecuado. El tipo de desnutrición que prevaleció fue la crónica (7,6%) seguida por el bajo peso (1,9%) y por último la emaciación (0,6%). En el otro extremo, el exceso de peso fue de 28,3%, siendo la obesidad (14,7%) mayor que el sobrepeso (13,5%). El AMI mostró prevalencias del 55% (Tabla 1).

Las pruebas de  $\chi^2$  indicaron en todos los casos diferencias no significativas para sexo y edad (Tabla 2).

**Tabla 1.** Prevalencias (%) y diferencias sexuales ( $\chi^2$ ) para estado nutricional y acortamiento de miembros inferiores (AMI).

Indicador	Total (%)	Varones (%)	Mujeres (%)	$\chi^2$	p
<b>Estado Nutricional</b>					
<b>Adecuado</b>	63,40	62,60	64,16	0,37	0,53
<b>Desnutrido</b>	8,30	7,10	9,50	2,84	0,09
Baja Talla/Edad	7,58	6,23	8,85	3,57	0,06
Bajo Peso/Edad	1,90	2,40	1,50	1,66	0,19
Bajo IMC/Edad	0,62	0,56	0,67	0,06	0,80
<b>Exceso ponderal</b>	28,25	30,31	26,30	2,86	0,09
Sobrepeso	13,50	14,20	12,90	0,51	0,47
Obesidad	14,74	16,14	13,42	2,14	0,14
<b>AMI</b>	55,50	54,54	56,06	0,02	0,88

**Tabla 2.** Prevalencias (%) y diferencias etarias ( $\chi^2$ ) para estado nutricional y acortamiento miembros inferiores (AMI).

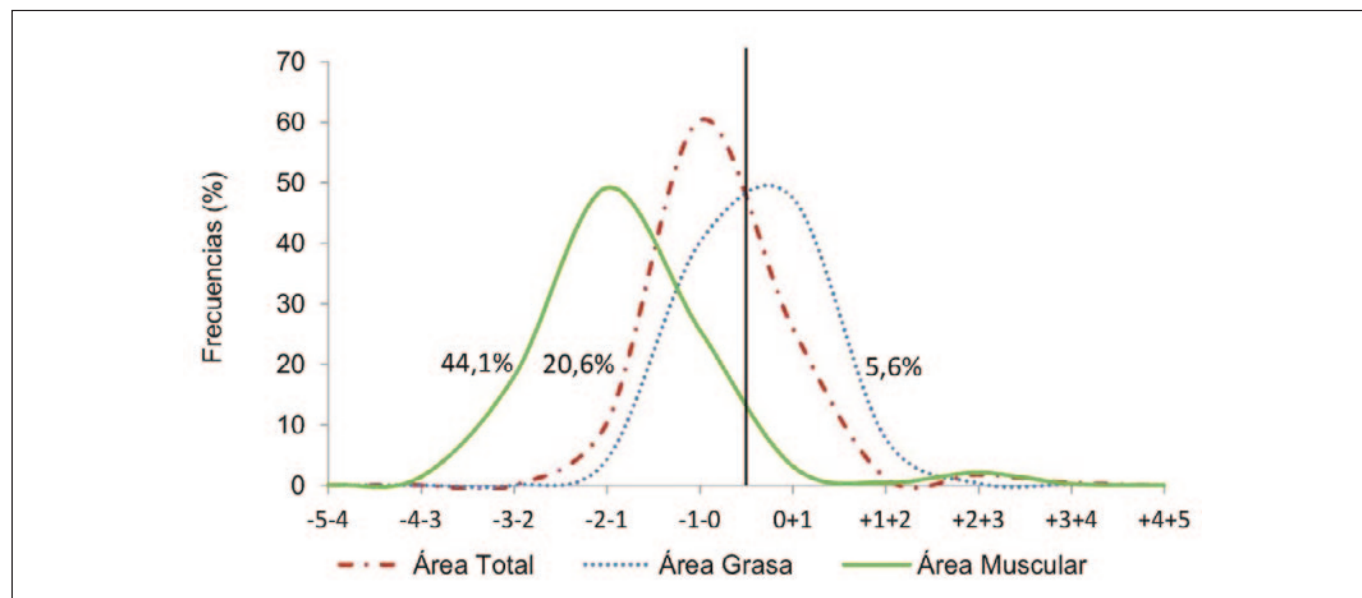
Indicador	Edad (años)										Chi <sup>2</sup>	p
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
	Prevalencias (%)											
<b>Estado Nutricional</b>												
<b>Adecuado</b>	66,23	69,93	70,00	58,33	67,36	56,17	64,73	57,85	61,48	63,33	15,74	0,07
<b>Desnutrido</b>	11,68	6,29	4,00	6,37	8,33	11,11	10,98	8,57	8,78	13,33	13,08	0,16
Baja Talla/Edad	7,79	5,59	4,00	5,88	6,94	9,25	10,98	7,85	8,78	13,33	12,05	0,21
Bajo Peso/Edad	1,29	0,69	0,00	1,96	2,77	3,70	2,89	2,85	2,02	0,00	11,15	0,27
Bajo IMC/ Edad	2,59	0,69	0,00	0,00	2,08	1,23	0,57	0,00	0,00	0,00	15,58	0,08
<b>Exceso Ponderal</b>	22,07	23,77	26,00	35,29	24,27	32,71	24,27	33,57	29,72	23,33	15,22	0,09
Sobrepeso	11,68	13,98	10,50	17,15	10,41	15,43	10,98	15,71	14,86	13,33	7,57	0,58
Obesidad	10,38	9,79	15,50	18,13	13,88	17,28	13,29	17,85	14,86	10,00	9,27	0,41
<b>AMI</b>	33,33	75,00	75,00	41,66	80,00	53,33	63,15	27,27	53,84	50,00	11,15	0,27

### Composición Corporal

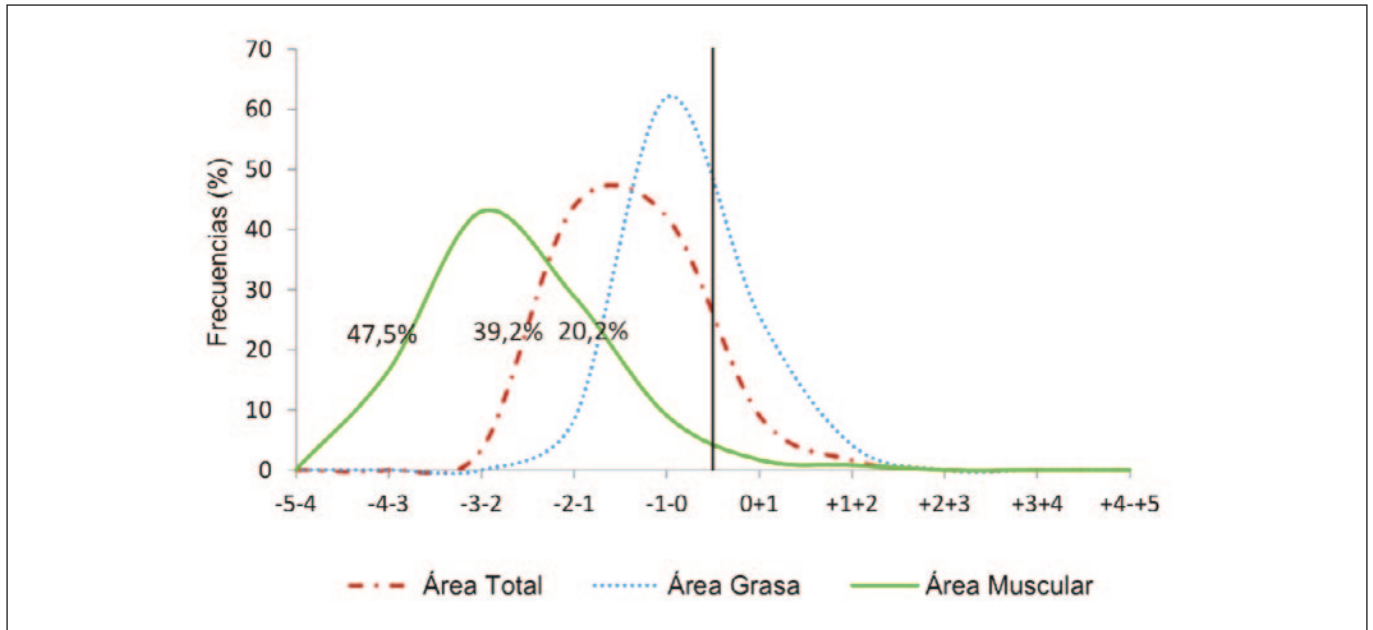
En las Figuras 2, 3 y 4 se presentan las hemidistribuciones de puntaje Z de las variables utilizadas para el análisis de la composición mesobraquial, según el estado nutricional. En los niños con estado nutricional adecuado, se observó desplazamiento hacia la izquierda de las áreas total (20,6%) y muscular (44,1%) y hacia la derecha del área grasa (5,6%) (Figura 2).

En los niños desnutridos todas las áreas presentaron corrimiento hacia la izquierda, con valores de 39,2% en el área total, 47,5% en el área muscular y 20,2% en el área grasa (Figura 3).

Por último, en los niños con exceso ponderal se observó desplazamiento hacia la derecha del área total y grasa (46,6% y 48,5%, respectivamente). Contrariamente, el

**Figura 2.** Composición corporal en niños con estado nutricional adecuado.

**Figura 3.** Composición corporal en niños desnutridos.



área muscular se desplazó hacia la izquierda (9,3%) (Figura 4).

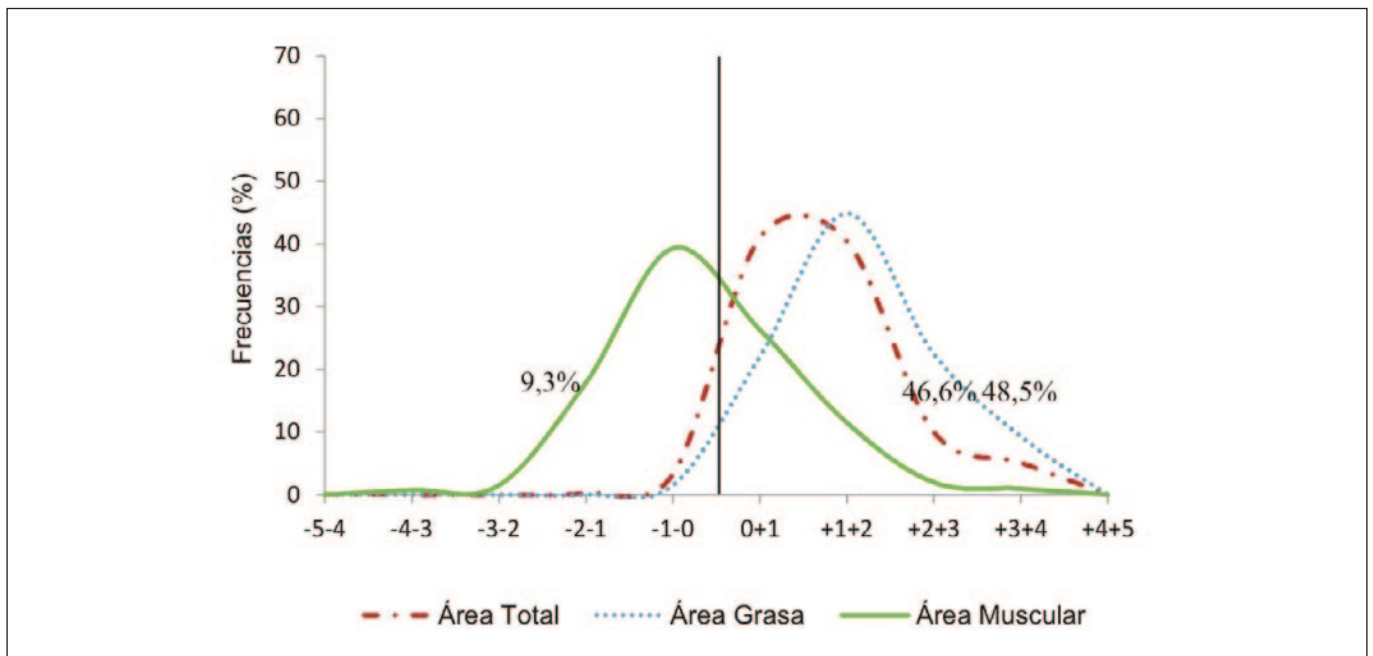
**Análisis socio-económico y ambiental**

La caracterización socio-económica y ambiental de la población se presenta en la Tabla 3. Del total de niños que participaron del estudio, las viviendas eran mayoritariamente de mampostería de ladrillos y las restantes (14%) de materiales de construcción precarios (nylon, chapa, madera, cartón y/o adobe). En cuanto al régimen de tenencia de la vivienda, en

su mayoría, eran propietarios (56%). Respecto a la disponibilidad de servicios públicos, la eliminación de excretas se realizaba principalmente por pozo absorbente, el agua de consumo era abastecida por red y contaban con servicio de recolección de residuos. El combustible más utilizado para cocinar y/o calefaccionar el ambiente fue el gas envasado (78%).

El nivel educativo primario completo fue, en padres y madres, el más representativo. En cuanto al ingreso familiar, 46% de los padres tenía empleo formal, 41% empleo informal y 7% era desempleado. Las madres, en cambio, tenían 21% empleo

**Figura 4.** Composición corporal en niños con exceso ponderal.





**Tabla 3.** Características socio-económicas y ambientales.

Variable	Frecuencia (%)
<i>Régimen de tenencia de vivienda</i>	
Propia	56,03
Alquilada	14,49
Otros	28,56
<i>Tipo de construcción de la vivienda</i>	
Mampostería de ladrillo	85,94
Otros materiales	14,06
<i>Calidad del agua de consumo</i>	
Agua de red	66,50
Perforación con bomba	32,50
<i>Eliminación de excretas</i>	
Red cloacal	22,94
Pozo	62,56
<i>Combustible para calefaccionar/cocinar</i>	
Gas Natural	17,94
Gas Envasado	79,20
Leña	10,78
<i>Servicios Públicos</i>	
Pavimento	21,90
Recolección de residuos	67,94
<i>Educación Paterna</i>	
Primario incompleto	27,36
Nivel Primario	47,39
Nivel Secundario	17,15
Nivel Terciario/ Universitario	2,92

formal; 10% empleo informal y 9% era desempleada. Además, aproximadamente 40% de las familias recibían ayuda monetaria por parte del estado, 32% vivía en condiciones de hacinamiento y sólo 24% tenían cobertura de salud.

## DISCUSIÓN

En la población del periurbano de Guaymallén se observó doble carga de malnutrición, coincidiendo con lo informado

**Tabla 3 cont.** Características socio-económicas y ambientales.

Variable	Frecuencia (%)
<i>Empleo del padre</i>	
Primario incompleto	24,10
Nivel Primario	44,04
Nivel Secundario	25,14
Nivel Terciario/ Universitario	5,30
<i>Empleo del padre</i>	
Empleo formal	46,93
Empleo informal	41,61
Desempleado	7,09
<i>Empleo de la madre</i>	
Empleo formal	21,08
Empleo informal	10,95
Desempleada	8,94
<i>Ingreso familiar</i>	
Ayuda monetaria	39,37
Ayuda alimentaria	1,24
Cobertura de salud	24,16
<i>Hacinamiento crítico</i>	32,48

para otras regiones del país<sup>20,21</sup>. El exceso de peso fue más prevalente que la desnutrición.

El análisis socio-económico evidenció que menos de la mitad de las familias tenía trabajo formalizado y las restantes realizaban trabajo informal o estaban desocupadas. Estas cifras resultaron mayores a las informadas por la Dirección de Estadística e Investigaciones Económicas de Mendoza (DEIE) para el conglomerado del gran Mendoza (60% de empleo formal y 4% de desempleo)<sup>12</sup>. Esto indicó que las familias se encontraban en condiciones de precarización laboral. Se acompañó, además, con el hecho de que el nivel de instrucción de padres y madres era bajo, puesto que el máximo nivel alcanzado fue el nivel primario y el 25% ni siquiera lo había culminado. El bajo nivel educativo ha sido indicado como uno de los factores que influyen en la desnutrición<sup>22</sup>.

Por otra parte, respecto a las condiciones ambientales, más de un cuarto de la población vivía en condiciones de hacinamiento, consumía agua de pozo sin tratamiento de potabilidad previo y más de la mitad carecía de red cloacal para eliminación de ex-

cretas. Estos factores, de acuerdo a Cociancic et al.<sup>23</sup> aumentan el riesgo de adquirir infección parasitaria. Es de considerar que las parasitosis favorecen la desnutrición y está última favorece la infección por parasitosis<sup>24</sup>. En coincidencia, un estudio previo realizado en niños menores a 10 años, radicados en Guaymallén, dio cuenta de que más de la mitad de los niños desnutridos estaba parasitado<sup>25</sup>. En el presente trabajo, los valores observados fueron aún más elevados que los informados a nivel regional y nacional<sup>26</sup>. La desnutrición de tipo crónica fue más prevalente y reflejó los efectos persistentes de la alimentación deficitaria. Entre las modificaciones que suelen acompañar a este tipo de desnutrición se observó que más de la mitad de los niños del periurbano de Guaymallén presentaban acortamiento de miembros inferiores. Numerosos estudios han demostrado que los cambios en las proporciones corporales reflejan la exposición a factores ambientales estresantes, siendo la longitud de las piernas más sensible respecto al segmento cabeza-tronco<sup>27</sup>.

El análisis del otro extremo de la malnutrición indicó que aproximadamente 29% de los niños tenían exceso de peso, con prevalencias similares de sobrepeso y obesidad y se distribuían de forma homogénea en todas las edades. Las prevalencias halladas fueron inferiores a las informadas a nivel nacional por la ENNYS<sup>26</sup> y por Oyhenart et al.<sup>21</sup> para niños residentes en el periurbano de la ciudad de La Plata.

Por otra parte, según Muñoz Esparza et al.<sup>28</sup> cuando hay deterioro en el estado nutricional, las reservas de tejido adiposo y muscular pueden verse significativamente afectadas. En el presente estudio, el área adiposa estuvo, tal como era previsible, disminuida en los niños desnutridos y aumentada en aquellos con exceso de peso, aunque también en los que presentaron estado nutricional adecuado. Por otra parte, hubo disminución del área muscular, no sólo en los niños malnutridos, sino también en aquellos con estado nutricional adecuado. Coincidentemente, un estudio realizado en la periferia urbana de la ciudad de La Plata había informado, en niños desnutridos, corrimiento hacia la izquierda en las hemidistribuciones de frecuencias para las áreas muscular y adiposa y en los niños, con exceso ponderal, también el área muscular se mantuvo hacia la izquierda y el área adiposa hacia la derecha<sup>29</sup>. De acuerdo a lo informado por Oyhenart et al.<sup>30</sup> la disminución en el área muscular y el aumento en el área adiposa podría deberse al consumo de dietas bajas en proteínas y altas en carbohidratos y lípidos. Los alimentos saludables, tales como carne, lácteos y frutas son de mayor costo y por el contrario, los alimentos de alta densidad energética y bajo contenido de nutrientes resultan más baratos. Evidentemente en estas familias, sin empleo o con empleo informal, la asistencia monetaria y/o alimentaria, que recibían por parte del Estado, resultaron insuficientes para garantizar la mejor alimentación en cantidad y calidad.

## CONCLUSIÓN

La población infanto-juvenil de Guaymallén presenta doble carga de malnutrición y reafirman los cambios transicionales

que están sucediendo en Argentina, prevalece el exceso ponderal por sobre la desnutrición. La elevada desnutrición crónica, conjuntamente con la menor longitud de las piernas y el hecho de que, incluso los niños con estado nutricional adecuado tienen la masa muscular mesobraquial disminuida, ponen de manifiesto que han estado expuestos a estrés ambiental por tiempo prolongado. La pobreza continúa y las familias y sus niños siguen viviendo allí.

La nueva realidad emergente es que la desnutrición y la sobrenutrición están interconectadas y son simultáneas. Por lo tanto, las acciones a implementar, en las políticas alimentarias, deberán contemplar más de una dimensión y además incluir el monitoreo urgente del segmento de niños, sin falla antropométrica, que ya tienen disminución de la masa muscular.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la comunidad educativa del departamento de Guaymallén, Mendoza, especialmente a los niños que participaron de este estudio. Este trabajo fue subvencionado con fondos provenientes de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP 11N/881) y por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (PICT 1145-PICT 0801).

## BIBLIOGRAFÍA

1. Wells JC, Sawaya AL, Wibaek R, Mwangome M, Poullas MS, Yajnik CS, Demaio A. The double burden of malnutrition: aetiological pathways and consequences for health. *The Lancet*. 2020; 395(10217): 75-88. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32472-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32472-9)
2. Popkin BM, Corvalán C, Grummer-Strawn LM. Dynamics of the double burden of malnutrition and the changing nutrition reality. *The Lancet*. 2020; 395(10217):65-74. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32497-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32497-3)
3. FAO, OPS, WFP, UNICEF. Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe 2019. Santiago, Chile: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Organización Panamericana de la Salud (OPS), Programa Mundial de Alimentos (WFP), Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). 2019. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/51685>
4. Rivera JÁ, de Cossío TG, Pedraza LS, Aburto TC, Sánchez TG, Martorell R. Childhood and adolescent overweight and obesity in Latin America: a systematic review. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*. 2014; 2(4):321-332. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(13\)70173-6](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(13)70173-6)
5. Corvalán C, Garmendia ML, Jones-Smith J, Lutter CK, Miranda JJ, Pedraza LS, Popkin BM, Ramirez-Zea M, Salvo D, Stein AD. Nutrition status of children in Latin America. *Obesity Reviews*. 2017; 18(S2):7-18. <https://doi.org/10.1111/obr.12571>
6. Jaacks LM, Slining MM, Popkin BM. Recent trends in the prevalence of under- and overweight among adolescent girls in low- and middle-income countries. *Pediatric Obesity*. 2015; 10(6):428-435. <https://doi.org/10.1111/ijpo.12000>
7. Shamah-Levy TT, Cuevas-Nasu L, Gaona-Pineda EB, Gómez-Acosta LM, Morales-Ruán MC, Hernández-Ávila M, Rivera-

- Dommarco JÁ. 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. <https://doi.org/10.21149/8815>
8. Oyhenart EE, Dahinten SL, Alba JA, Alfaro EL, Bejarano IF, Cabrera GE, Cesani MF, Dipierri JE, Forte LM, Lomaglio DB, Luis MA, Luna ME, Marrodán MD, Moreno Romero S, Orden AB, Quintero FA, Sicre ML, Torres MF, Verón JA, Zavatti JR. Estado nutricional infanto juvenil en seis provincias de Argentina: variación regional. *Rev Arg Antrop Biol.* 2008; 10(1):1-62.
  9. Bergel Sanchís ML, Cesani MF, Oyhenart EE. Malnutrición infantil e inseguridad alimentaria como expresión de las condiciones socio-económicas familiares en Villaguay, Argentina (2010-2012). Un enfoque biocultural. *Población y Salud en Mesoamérica.* 2017; 14(2):1-25. <http://dx.doi.org/10.15517/psm.v14i2.27305>
  10. Cordero ML, Cesani MF. Nutritional transition in schoolchildren from Tucumán, Argentina: a cross-sectional analysis of nutritional status and body composition. *Am J Hum Biol.* 2019; 31(4):e23257. <https://doi.org/10.1002/ajhb.23257>
  11. Garraza M, Cesani MF, Navone GT, Oyhenart EE. Malnutrition and body composition in urban and rural schoolchildren: a cross-sectional study in San Rafael, Mendoza (Argentina). *Am J Hum Biol.* 2016; 28(6):796-803. <https://doi.org/10.1002/ajhb.22869>
  12. DEIE. Dirección de Estadística e Investigaciones Económicas. Mendoza, Argentina: Gobierno de Mendoza. Ministerio de Economía y Energía; 2018. Disponible en: <http://www.deie.mendoza.gov.ar/#/>
  13. Mesa A, Giusso C. Modelos de urbanización en tierras de alta vulnerabilidad ambiental. Análisis de la ocupación de la periferia del área metropolitana de Mendoza. *Cuaderno Urbano. Espacio, Cultura y Sociedad.* 2014; 16(16):005-026.
  14. Castillo A, Correa É, Cantón M. Geomorfología y forma urbana. Comportamiento térmico de distintas tramas en áreas de piedemonte: el caso de Mendoza, Argentina. *EURE (Santiago).* 2019; 45(136):183-207. <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-7161201900300183>
  15. Bernabeu MM, Martín F. El periurbano recreado. Urbanizaciones cerradas como nuevos híbridos en el paisaje hídrico del Área Metropolitana de Mendoza, Argentina. *Quid 16: Revista del Área de Estudios Urbanos.* 2019; 16(11):55-85.
  16. Marsonet P, Morgani R, Rizzo P. La producción informal del espacio urbano en Mendoza. IX Jornadas de Sociología. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina; 2011. Disponible en: <http://cdsa.aacademica.org/000-034/861.pdf>
  17. D´Inca MV, Berón NM. Expansión urbana de ciudades intermedias: modelos de desarrollo y legislación. Reflexión a partir del caso del Gran Mendoza, Argentina. *Geo UERJ.* 2013; 24(1):256-284. doi: 10.12957/geouerj.2013.6916
  18. Frisancho AR. Anthropometric standards: an interactive nutritional reference of body size and body composition for children and adults. Ann Arbor, MI: The University of Michigan Press; 2008. ISBN 13: 978-0-472-11591-4, ISBN 10: 0-472-11591-X
  19. Oyhenart EE, Castro LE, Forte LM, Sicre ML, Quintero FA, Luis MA, Torres MF, Luna ME, Cesani MF, Orden AB. Socioenvironmental conditions and nutritional status in urban and rural schoolchildren. *Am J Hum Biol.* 2008; 20(4):399-405. <https://doi.org/10.1002/ajhb.20738>
  20. 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
  21. Oyhenart EE, Luis MA, Torres MF, Forte LM, Garraza M, Quintero FA, Bergel Sanchís ML, Navazo B, Luna ME, Cesani MF. El periurbano productivo de la ciudad de La Plata, Buenos Aires. Un espacio propicio para la malnutrición infanto-juvenil. *Rev Arg Antrop Biol.* 2020. (En Prensa).
  22. Chowdhury TR, Chakrabarty S, Rakib M, Saltmarsh S, Davis KA. Socio-economic risk factors for early childhood underweight in Bangladesh. *Global Health.* 2018; 14:54-66. <https://doi.org/10.1186/s12992-018-0372-7>
  23. Cocianc P, Torrusio SE, Zonta ML, Navone GT. Risk factors for intestinal parasitoses among children and youth of Buenos Aires, Argentina. *One Health.* 2020; 9, Article 100116. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2019.100116>
  24. Hailegebriel T. Undernutrition, intestinal parasitic infection and associated risk factors among selected primary school children in Bahir Dar, Ethiopia. *BMC Infect Dis.* 2018; 18, Article 394. <https://doi.org/10.1186/s12879-018-3306-3>
  25. Garraza M, Oyhenart EE, Navone GT. Desnutrición y enteroparasitosis en escolares del departamento de Guaymallén, Mendoza. *Nutr clín diet hosp.* 2019; 39(1):120-127.
  26. 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: [http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000001602cnt-2019-10\\_encuesta-nacional-de-nutricion-y-salud.pdf](http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000001602cnt-2019-10_encuesta-nacional-de-nutricion-y-salud.pdf)
  27. Bogin B, Varela-Silva MI. Leg length, body proportion, and health: a review with a note on beauty. [review]. *Int J Environ Res Public Health.* 2010; 7(3):1047-1075. <https://doi.org/10.3390/ijerph7031047>
  28. Muñoz-Esparza NC, Vásquez-Garibay EM, Larrosa-Haro A, Romero-Velarde E. Relationship of anthropometric indexes and indicators of body composition by arm anthropometry on hospitalized pediatric patients. *Nutr Hosp.* 2019; 36(3):611-617. <http://dx.doi.org/10.20960/nh.2309>
  29. Oyhenart EE, Torres MF, Quintero FA, Luis MA, Cesani MF, Zucchi M, Orden AB. Estado nutricional y composición corporal de niños pobres residentes en barrios periféricos de La Plata, Argentina. *Rev Panam Salud Publica.* 2007; 22(3):194-201. doi: 10.1590/s1020-49892007000800006
  30. Oyhenart EE, Castro LE, Garraza M, Cesani MF, Torres MF, Quintero FA, Dahinten SL, Alfaro EL, Bejarano IF, Carrillo RA, Dip NB, Lomaglio D, Marrodán MD, Menecier N, Navazo B, Román EM, Zonta ML, Dipierri JE. Comparative study of mid-upper arm circumference, arm muscle area and arm fat area percentiles in Argentinean and US children aged 4-14 years. *Nutr Hosp.* 2019; 36(3):552-562. <http://dx.doi.org/10.20960/nh.02426>

## Trastorno por Atracón: una mirada integral a los factores psicosociales implicados en su desarrollo

### Binge Eating Disorder: a comprehensive look at the psychosocial factors involved in its development

Neli ESCANDÓN-NAGEL, Génesis GARRIDO-RUBILAR

*Departamento de Psicología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Católica de Temuco, Chile.*

Recibido: 15/noviembre/2020. Aceptado: 5/diciembre/2020.

#### RESUMEN

**Introducción:** el Trastorno por Atracón (TA) es habitual en obesidad y en quienes buscan tratamiento para bajar de peso, aunque también puede presentarse en personas con peso normal. En el desarrollo y mantenimiento de este cuadro psicopatológico interfieren distintos factores psicológicos y sociales que es relevante tener en cuenta para su abordaje.

**Objetivo:** este artículo tiene por objetivo proponer una perspectiva integral de esta problemática, que considera estos distintos elementos psicosociales implicados, considerando también las consecuencias que acarrea este problema.

**Metodología:** se realiza una revisión narrativa de antecedentes teóricos y empíricos a fin de generar un modelo comprensivo de TA.

**Resultados:** para contextualizar, se comienza describiendo el TA y ofreciendo cifras de prevalencia, para posteriormente presentar factores de riesgo, la relación de la enfermedad con la salud mental y algunas de sus consecuencias. A partir de todo esto se presenta el modelo que sintetiza toda esta información.

**Discusión:** en el desarrollo de TA influyen factores internos y externos que es necesario tener presentes al momento de realizar diagnóstico e intervención para este trastorno.

**Conclusión:** es relevante que los distintos profesionales de la salud implicados en el abordaje de la obesidad y la nutrición en general, como médicos, nutricionistas y psicólogos, mantengan una mirada atenta al posible diagnóstico de TA, adoptando una comprensión compleja del fenómeno, a fin de favorecer la efectividad de su intervención.

#### PALABRAS CLAVES

Obesidad; Trastorno por Atracón; Factores de riesgo.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Binge Eating Disorder is common in obesity and in those people seeking treatment to lose weight, although it can also occur in people with normal weight. There are different psychological and social factors that influence Binge Eating Disorder, and consequently it is relevant to analyse them for a proper treatment approach.

**Objective:** this article aims to propose a comprehensive perspective of this problem, considering not only the different psychosocial elements involved, but also the analysis of the consequences of the Binge Eating Disorder.

**Methods:** a narrative review of theoretical and empirical background is carried out in order to generate a comprehensive model of Binge Eating Disorder.

**Results:** to contextualize, we begin by describing the Binge Eating Disorder and specifically prevalence figures, to later present risk factors, the relationship of the disease with mental health and some of its consequences. From all this, the model that synthesizes all this information is presented.

**Correspondencia:**  
Neli Escandón Nagel  
nescandon@uct.cl

**Discussion:** Internal and external factors influence the development of Binge Eating Disorder that must be taken into account when making a diagnosis and intervention for this disorder.

**Conclusion:** it is crucial that the different health professionals involved in tackling obesity and nutrition in general, such as doctors, nutritionists and psychologists, keep a close eye on the possible diagnosis of Binge Eating Disorder, adopting a complex understanding of the phenomenon in order to have an effective approach and treatment.

## KEYWORDS

Obesity; Binge Eating Disorder; Risk factors.

## ABREVIATURAS

TA: Trastorno por Atracón.

BN: Bulimia Nerviosa.

TCA: Trastornos de la Conducta Alimentaria.

IMC: Índice de Masa Corporal.

## INTRODUCCIÓN

En el año 2013 el Trastorno por Atracón (TA) se incluyó dentro del DSM-5 en el apartado de "Trastornos de la conducta alimentaria (TCA) y de la ingesta de alimentos", siendo reconocido como una categoría independiente<sup>1</sup>, ya que antes, era considerado un trastorno de la conducta alimentaria no especificado. Según los criterios diagnósticos propuestos en el DSM-5, un atracón se define por comer en un periodo determinado de tiempo grandes cantidades de comida, mayor a lo que otras personas comerían en un periodo similar y bajo circunstancias parecidas, siendo esto acompañado por sensación de descontrol<sup>1</sup>.

La Asociación Americana de Psiquiatría<sup>1</sup> establece, además, que deben presentarse al menos tres de los siguientes criterios: ingesta rápida, comer hasta experimentar una sensación desagradable de saciedad, comer sin hambre, comer en soledad por vergüenza; y/o experimentar sentimientos negativos sobre sí mismo luego de la ingesta. Es habitual que estas conductas se mantengan en secreto, por lo que la persona en muchas ocasiones evita comer con otros o, si lo hace, come de manera normal frente a ellos, mientras que los atracones los realiza privadamente<sup>2</sup>. Para establecer el diagnóstico de TA debe darse, al menos, un atracón a la semana durante tres meses, sin comportamientos compensatorios inadecuados recurrentes<sup>1</sup>.

En un estudio en que se analizó la evolución de los atracones desde la adolescencia temprana hasta la adultez media en una amplia muestra poblacional, realizando evaluaciones en tres tiempos: adolescencia temprana/media; adolescencia tardía/principio de la adultez joven; edad adulta temprana/adul-

tez media; se observó que el 15,8% de quienes reportaron atracones en el primer momento, continuaban manifestándolos en la segunda evaluación, en tanto que el 42% de las personas con atracones en esta segunda fase los tenían también en la última medición, siendo entonces más estable este tipo de conductas durante el paso de la adolescencia tardía a la adultez joven/media; que de la adolescencia temprana a la adolescencia tardía<sup>3</sup>.

En el desarrollo y mantenimiento del TA parecen influir distintos factores psicosociales, por lo que este artículo tiene por objetivo, proponer una perspectiva integral de esta problemática, que considere estos distintos elementos psicosociales implicados, teniendo en cuenta también las consecuencias que acarrea el TA.

## MÉTODOS

Para dar cumplimiento al objetivo propuesto, se realiza una revisión narrativa de antecedentes teóricos y empíricos a fin de generar un modelo comprensivo de TA, teniendo en cuenta variables psicológicas y contextuales para su comprensión. La búsqueda de documentos se realizó, principalmente, en Google Académico y PubMed, utilizando como palabras claves, en español e inglés, las siguientes: "Trastorno por Atracón y factores psicológicos"; "Trastorno por Atracón y factores sociales"; "Trastorno por Atracón y factores psicosociales". La búsqueda se limitó a artículos publicados a partir del año 2010 hasta la fecha, sin embargo, luego de revisar algunos documentos, se identificaron textos previos al 2010 que resultaban relevantes para este estudio, por lo que también se incorporaron. Como criterio de inclusión, se tuvo en cuenta a artículos tanto empíricos como teóricos. Como criterio de exclusión, se dejaron fuera estudios realizados con animales.

## RESULTADOS

A continuación, se presentan, en primera instancia, algunos datos de prevalencia de esta problemática y, posteriormente se exploran algunos factores de riesgo para TA, su relación con la salud mental y algunas consecuencias que acarrea este fenómeno. Finalmente, se señala un modelo integrativo para la comprensión del TA.

### El TA en cifras

El primer estudio de prevalencia de TA realizado en 1992 concluyó que este trastorno se da en el 30,1% de quienes se encuentran en tratamiento para la pérdida de peso vs. el 2% de la población general<sup>4</sup>. En el caso de candidatos a cirugía bariátrica, se estima que el 48,3% presenta TA<sup>5</sup>. Además, al comparar la prevalencia de TA respecto a Bulimia Nerviosa (BN), un estudio realizado con una amplia muestra de más de 24 mil personas mayores de 18 años utilizando la encuesta nacional de salud de la OMS aplicada en 14 países, arrojó que la

prevalencia de vida es mayor en TA (1,9%) que en BN (1%), detectándose la misma tendencia al analizar la prevalencia de 12 meses de la enfermedad (TA = 0,8%; BN = 0,4%)<sup>6</sup>.

En cuanto a la edad de inicio del trastorno, se estima cerca de los 20 años, aunque es mayor en TA (23,3 años) que en BN (20,6 años)<sup>1</sup>. La Asociación Americana de Psiquiatría<sup>1</sup> añade que, además de iniciarse habitualmente en la adolescencia y en la edad adulta temprana, el TA también puede empezar a una edad adulta más tardía. Se estima que la persistencia de la enfermedad en TA es de 4,3 años, siendo un tanto más breve que la BN, en que la persistencia es de 6,5 años<sup>6</sup>.

### **Factores de riesgo para TA**

El primer estudio sobre factores de riesgo para el desarrollo de TA fue realizado en 1998 comparando a personas con TA, con controles sanos y con personas con otros trastornos mentales. Respecto a los sujetos sanos se observó que los factores de riesgo identificados para TA fueron la existencia de una autoevaluación negativa, autoagresiones, depresión de los padres, experiencias infantiles adversas, tales como maltrato físico o sexual; y la exposición repetida a comentarios negativos por parte de la familia sobre la silueta, el peso y la ingesta. Esto último también se identificó como factor de riesgo al comparar a personas con TA con otros pacientes psiquiátricos, identificándose, además, a la obesidad infantil como otro factor influyente<sup>7,8</sup>.

Posteriormente, se formuló un modelo transdiagnóstico en que se plantean distintos factores que contribuyen en el desarrollo y mantenimiento de los trastornos alimentarios. Por una parte, se definen aspectos centrales en TCA y, además, se definen características que no siempre se presentan, pero que es habitual encontrar en estas patologías y que, por lo tanto, es necesario tener en cuenta para su abordaje. Un aspecto central en los TCA, que se plantea en este modelo, es la existencia de una forma disfuncional de autovaloración, en que la persona se juzga a sí misma principalmente por sus hábitos alimentarios, su figura y/o su peso, así como por su habilidad para controlar estos aspectos, a diferencia de la mayoría de las personas, quienes tienen en cuenta diversos ámbitos de la vida al momento de autoevaluarse<sup>9</sup>.

Varias de las manifestaciones clínicas de los trastornos alimentarios pueden venir de esto. Los atracones, específicamente, se relacionan con los intentos por restringir la dieta, la que generalmente tiene normas rígidas, que al romperse generan descontrol y un abandono total de las estrictas pautas de alimentación<sup>9</sup>. Esta asociación entre restricción-atracón parece estar moderada por la capacidad de autoeficacia relacionada con la alimentación<sup>10</sup>.

Otros autores mencionan el atracón como la evidencia de una falta de estrategia adaptativa en la regulación de emociones, siendo utilizado como una forma de reprimir la expresi

ón emocional, lo que si bien logra calmar los afectos negativos por un corto tiempo, también produce el efecto contrario tras acabar el atracón, con la aparición de emociones como la culpa, el fracaso o la vergüenza<sup>11,12</sup>.

Los atracones tienden a mantenerse debido a que sirven para neutralizar estados de ánimo negativos, distrayendo a las personas de sus dificultades. Al darse cuenta la persona de que falla en el control respecto a la ingesta, el peso o la silueta, experimenta una nueva autoevaluación negativa, lo cual perpetúa el problema<sup>9</sup>.

Además de estos elementos centrales en TCA, en muchos casos interfieren uno o más de los siguientes factores, los que interactúan con los aspectos antes señalados:

- Perfeccionismo clínico: se refiere a la sobrevaloración del logro y el seguimiento de normas personales estrictas<sup>9,13,14</sup>.
- Autoestima global negativa: si bien, en general, las personas con TCA son autocríticas, existe un grupo de pacientes que poseen una visión negativa de sí mismos global y que no es solo el resultado de las dificultades que manifiestan para controlar el peso, la silueta y la ingesta<sup>9,15</sup>.
- Intolerancia a los estados de ánimo: alude a la dificultad para afrontar determinados estados emocionales que en general son negativos, pero que en algunos casos, también pueden ser positivos. Se desarrollan conductas moduladoras disfuncionales, como los atracones, para afrontar estos estados. Esto pudiera deberse a que estas personas experimentan emociones muy intensas y/o porque son extremadamente sensibles a ellas<sup>9,16,17</sup>.
- Insatisfacción corporal: se refiere a pensamientos negativos sobre el propio cuerpo y a creer que ciertas partes corporales son excesivamente grandes. Esto no solo es un factor de riesgo para TCA sino que también se ha asociado a ganancia de peso<sup>8,18,19,20</sup>.
- Comprobación corporal: es una supervisión constante del cuerpo o una parte de este que exagera la percepción de imperfecciones sobre la figura o el peso, lo que genera la mantención de sentimiento de vergüenza<sup>8,11</sup>.
- Alimentación emocional: se refiere a comer como estrategia de afrontamiento a eventos estresante o de desregulación emocional<sup>18,21,22</sup>.
- Dificultades interpersonales: en algunos casos de TCA existen marcadas dificultades interpersonales, las que a su vez afectan negativamente la autoestima<sup>9,15,23</sup>.

Los problemas interpersonales parecen jugar un rol importante en la salud mental de las personas con TA, de modo que los problemas sociales y de comunicación pueden favorecer el desarrollo de atracones, debido a la incapacidad para

lidar adecuadamente con estas dificultades. De este modo, los atracones actuarían como una estrategia para hacer frente a la angustia interpersonal o para evitar emociones desagradables<sup>24</sup>.

Se reconocen distintos factores referidos a normas sociales que influyen en el desarrollo de trastornos alimentarios y de obesidad:

- Exposición a los medios de comunicación: en los medios existe una constante exposición de modelos extremadamente delgadas. La comparación con estas imágenes puede generar insatisfacción corporal<sup>18,25</sup>.
- Estereotipos relacionados con el peso: en general, la obesidad es causa de discriminación, asociándose en mujeres a fracaso estético y moral. Además, existe un estereotipo que indica que la obesidad se asocia a ser perezoso, poco inteligente y muy emocional. Las personas con obesidad que internalizan estos estereotipos presentan mayor riesgo de desarrollar atracones y menos probabilidad de intentar perder el exceso de peso<sup>18</sup>.
- Dieta: el hacer dieta predice el desarrollo de sintomatología alimentaria, así como también de obesidad<sup>18</sup>.
- Perfeccionismo e ideal de *superwoman*: el ideal de *superwoman* se relaciona con el perfeccionismo, pues consiste en una marcada preocupación por la apariencia física, por mantener buenas relaciones sociales y por desempeñar adecuadamente diversos roles. Se asocia por lo tanto a sintomatología alimentaria, al igual que el perfeccionismo<sup>18,26</sup>.
- *Fat talk*: se refiere a conversaciones negativas sobre la imagen corporal y la apariencia física entre mujeres. Debido a que la insatisfacción corporal es habitual entre mujeres, emitir comentarios autodespreciativos, tales como "estoy muy gorda" puede ser un modo de encajar socialmente. La frecuencia de estas charlas se asocia a insatisfacción corporal y TCA<sup>18,27</sup>.

La dinámica familiar se presenta como un factor relevante, principalmente en el comportamiento de los padres con características poco afectuosas y con altos niveles de control sobre la alimentación, lo cual puede predecir un desajuste en la regulación emocional, lo que a su vez genera una alta vulnerabilidad ante los TCA<sup>11,28,29</sup>.

El grupo de pares también parece ser un elemento influyente para los trastornos de alimentación, por lo que la selección que se hace del entorno social es relevante. Los factores de personalidad interfieren en la selección de los pares, incrementando la vulnerabilidad respecto a la internalización del ideal de delgadez<sup>18</sup>.

La obesidad y los trastornos alimentarios comparten elementos comunes, siendo la obesidad un factor de riesgo para TCA, a la vez que los TCA también suponen riesgo de obesi-

dad en muchos casos. Esto es así principalmente en TA. Los aspectos comunes suelen ser la insatisfacción corporal, la baja autoestima, el seguimiento de dietas, la preocupación por el peso, la sobreingesta y la exposición a medios en que se menosprecia la obesidad, siendo objeto de burlas las personas obesas<sup>18</sup>.

Algunos desencadenantes que se han identificado respecto a los atracones son los sentimientos desagradables, incluido el sentirse obeso, que es un sentimiento habitual en personas con una marcada preocupación por la figura y el peso. También parece influir el experimentar hambre al estar a dieta, pues muchas personas comen poco fuera de los atracones, lo que posteriormente puede desencadenar una sobreingesta de alimentos<sup>2</sup>.

### TA y salud mental

Según la Asociación Americana de Psiquiatría<sup>1</sup>, la comorbilidad psiquiátrica en TA está relacionada con la gravedad de la enfermedad y no con el índice de masa corporal (IMC), siendo las comorbilidades más habituales, trastornos del estado de ánimo, trastornos de ansiedad y, en menor medida, trastornos asociados al consumo de sustancias.

Las personas con TCA, como el TA, a comparación de quienes no tienen trastornos de conducta alimentaria, en general reportan mayor deterioro en su calidad de vida; desde el ámbito físico presentan mayor malestar, dificultad al caminar, un IMC superior al normopeso y un deficiente control de la glucosa en la sangre, lo que podría generar otras enfermedades como el síndrome metabólico o la diabetes<sup>22,30</sup>. En el ámbito mental se presentan más tendencias suicidas, síntomas depresivos y mayores índices de tratamientos en salud mental<sup>31,32</sup>.

Se estima que aproximadamente el 25,9% de las personas con sobrepeso/obesidad con TA que siguen tratamiento para perder peso presentan sintomatología depresiva leve; el 18% moderada y el 8,2% severa, lo que da un total de 52,1% de personas con depresión, cifra superior a la que se identifica en población general, siendo estos valores mayores en mujeres que en hombres<sup>33</sup>. En pacientes con obesidad severa, el TA también se asocia a obsesión por la delgadez, insatisfacción corporal y baja conciencia interoceptiva, que alude a la capacidad de reconocer las señales fisiológicas de hambre y saciedad<sup>5</sup>.

Los problemas interpersonales en TA se relacionan con un gran afecto negativo, a la vez este se vincula a una alta frecuencia de atracones y de psicopatología, por lo que el impacto de los problemas interpersonales en la sintomatología de TA parece estar mediada, en parte, por el afecto negativo<sup>10</sup>.

También en lo referido a aspectos sociales, se ha observado que la ansiedad social en el TA es una característica que im-

pacta en el nivel de psicopatología, pues se asocia a mayor preocupación por el peso y la silueta, además de mayor frecuencia de atracones, mayor sintomatología alimentaria general y más depresión. El IMC y la restricción alimentaria, en cambio, son independientes del nivel de ansiedad social<sup>34</sup>.

Respecto a los trastornos de personalidad, al revisar la prevalencia de estos cuadros, se ha identificado que el porcentaje de este tipo de patologías en TA es de 29%, siendo menor que en otros TCA, en que es de 38%<sup>35</sup>.

Al observar específicamente a personas con TA que siguen tratamiento para la pérdida de peso, también se observan cifras similares, pues el trastorno por evitación está en el 23% de los casos, el 19% presenta trastorno obsesivo compulsivo, el 7% trastorno paranoide y el 6% manifiesta indicadores de trastorno límite de la personalidad<sup>36</sup>. En definitiva, los trastornos de personalidad más habituales en TA parecen ser entonces el trastorno por evitación, el trastorno límite y el trastorno obsesivo-compulsivo<sup>35,36</sup>.

### **Consecuencias del Trastorno por Atracón**

La Asociación Americana de Psiquiatría<sup>1</sup> indica que el TA se asocia a varias alteraciones funcionales, tales como problemas de adaptación social, deterioro de la calidad y la satisfacción con la vida, así como mayor morbilidad médica y mortalidad.

En cuanto al funcionamiento neuropsicológico de las personas con TA, se evidencian principalmente dos alteraciones cerebrales reversibles; rigidez cognitiva relacionada a la dificultad de cambios de criterio, restricción nutricional y el perfeccionismo clínico; e impulsividad relacionada en la ingesta descontrolada de comida y la sensación de pérdida de control<sup>37</sup>.

En el ámbito físico, el TA se ha asociado a problemas tales como, daños musculoesqueléticos, dolor, hipertensión, diabetes mellitus y úlceras, aunque parece ser que la relación entre TA y alteraciones médicas está mediada por la presencia de otros trastornos mentales asociados<sup>6,22,30</sup>.

En concordancia con estos hallazgos, se ha observado que en personas con TA que siguen tratamiento, la sintomatología depresiva actúa como mediador entre la internalización de prejuicios referidos al peso y el deterioro de la salud física y mental<sup>33</sup>. Además, una alta internalización del prejuicio se asocia a mala salud, al igual que la sintomatología depresiva, que también se relaciona con una mala salud autoinformada<sup>27</sup>.

La preocupación por el peso y la figura, así como el estado de salud física, son mediadores de la relación entre obesidad y deterioro psicosocial en hombres y en mujeres, en tanto que el efecto mediador de los atracones es menor. Además, el impacto de la preocupación por peso y la silueta no difiere según el estado de salud<sup>38</sup>.

En un estudio prospectivo en una amplia muestra de mujeres en que se evaluó la presencia de TCA, incluido el TA, y se analizó el surgimiento a lo largo del tiempo de distintos problemas de salud, se observó que el 35,1% de las mujeres con TA desarrollaron sobrepeso u obesidad. Las personas con TA tuvieron el doble de probabilidades que las sin TCA de desarrollar sobrepeso u obesidad, así como también de desarrollar elevados síntomas depresivos. Se observó que el uso de alcohol y drogas, en cambio, se da más en los trastornos con características purgativas que en TA, aunque en comparación con las personas sin TCA, aquellos con trastornos alimentarios, incluido TA, presentan mayor uso de sustancia a lo largo del tiempo<sup>39</sup>.

Se ha observado que el TA de inicio temprano se asocia en las mujeres a una baja probabilidad de estar casada, en tanto que en los hombres, se relaciona con una menor probabilidad de estar empleado en la actualidad. Además, en ambos sexos el TA se relaciona con discapacidad laboral, sin embargo, gran parte de estas asociaciones se explican por la comorbilidad con otros trastornos mentales<sup>40</sup>.

En cuanto a las consecuencias inmediatas de los atracones, durante un breve periodo de tiempo se experimentan emociones positivas, pero luego se produce malestar, caracterizado habitualmente por culpa, vergüenza y afecto depresivo, ya que la persona siente que pierde el control sobre la ingesta. Además, muchas veces se experimenta ansiedad asociada al miedo a subir de peso. Por otro lado, las consecuencias a nivel físico, tales como el dolor estomacal y el cansancio, tienden a incrementar las emociones negativas<sup>2</sup>.

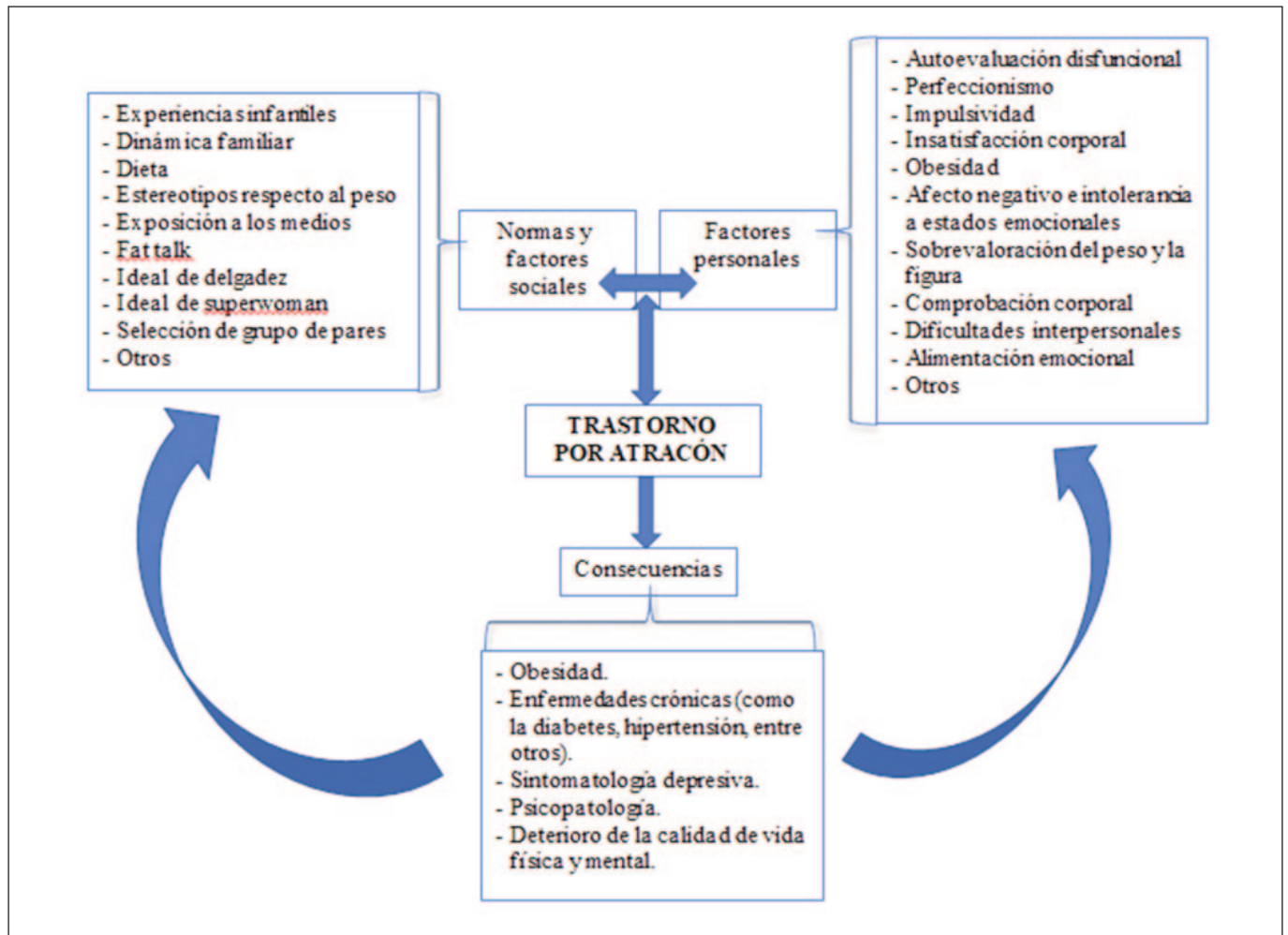
### **Trastorno por Atracón: modelo integrativo**

Considerando la información expuesta, se propone una representación esquemática que sintetiza los factores que intervienen en el desarrollo y mantenimiento del TA, considerando también las consecuencias que acarrea. Este esquema se expone en la Figura 1, en que se identifican principalmente factores sociales y personales, los que al interactuar determinan la vulnerabilidad a desarrollar TA. A su vez, las consecuencias que esto acarrea se manifiestan principalmente en el deterioro de la salud mental y física de la persona, lo que refuerza los elementos desencadenantes.

## **DISCUSIÓN**

En términos generales el TA, es un trastorno que puede ser explicado por diversos factores que se relacionan entre sí. Si bien se puede hacer una clasificación entre aquellos factores internos, como los son el perfeccionismo, la autoestima global negativa, insatisfacción corporal, entre otros mencionados anteriormente<sup>8,9,15</sup>, y los factores externos o dados por el contexto social, como los estereotipos de peso, el ideal de delgadez, el *fat talk*, entre otros<sup>18,25</sup>, es relevante destacar



**Figura 1.** Modelo integrativo para TA.

que cada uno no afecta por sí solo, sino que existe una combinación o sinergia continua en la que cada uno influye al otro de forma simultánea, es decir, si una persona afectada por el contexto presenta insatisfacción corporal esta está mediada a su vez por un estereotipo sobre el peso, que a su vez podría generar una autoestima global negativa<sup>29</sup>.

Actualmente el TA tiene una mayor prevalencia que otros TCA, sin embargo existe una muy baja tasa de diagnóstico y tratamiento, por el desconocimiento de la población en general y además porque la mayoría de los pacientes asisten a atención primaria de salud por otras temáticas como el control del peso, obesidad, otras enfermedades crónicas o patologías de salud mental, cuestión que genera diversos tratamientos y diagnósticos que encubren el TA<sup>22,30</sup>.

De esta forma es que varios autores han remarcado la importancia de clarificar un modelo explicativo que pueda cubrir la interacción entre factores que influyen en el TA, para de este modo además entregar un diagnóstico acorde y un tratamiento efectivo que pueda abarcar a largo plazo la dismi-

nución de los factores de riesgo internos, entre ellos los pensamientos y emociones negativos, la impulsividad y la desregulación emocional vinculada a la alimentación<sup>10,41</sup>.

Es importante señalar que si bien este artículo se limita a entregar la información acerca de los factores influyentes en el TA creando así un modelo explicativo de este, queda abierta una línea investigativa que pueda aplicar este modelo en los tratamientos actuales como lo son las terapias cognitivas conductuales o el mindfulness, que si bien se ha observado una gran efectividad, es necesario desarrollar una intervención que abarque todas las dimensiones afectadas en la persona<sup>28,41</sup>.

A partir de todo lo señalado, se espera incentivar y facilitar una mejor promoción de la salud y prevención temprana de este trastorno. Con el modelo explicativo propuesto se espera lograr un diagnóstico oportuno y completo que pueda extender un tratamiento acorde a la situación de la persona considerando todos los factores que influyen e interfieren en el padecimiento y mantención del TA.

## CONCLUSIÓN

Como se señaló anteriormente, el TA parece ser un cuadro altamente prevalente en personas que buscan tratamiento para la pérdida de peso, por lo que es importante conocer los distintos factores psicosociales involucrados en su mantenimiento, adoptando una mirada integral de esta problemática, como la que aquí se propone, a fin de ser más efectivos en su abordaje. Se hace necesario, en primera instancia, que los profesionales de la salud que trabajan en el ámbito de la obesidad, se mantengan atentos ante este posible diagnóstico, a fin de detectarlo e intervenirlo tempranamente.

## FINANCIAMIENTO

Este trabajo fue financiado por la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado de la Universidad Católica de Temuco, Proyecto VIPUCT, N° FEQUIP2019-CS-05.

## BIBLIOGRAFÍA

- Asociación Americana de Psiquiatría. DSM-5. Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales. 5ª Ed. Washington: APA; 2013.
- Fairburn C. La superación de los atracones de comida. 2ª Ed. Barcelona: Paidós; 1998.
- Goldschmidt AB, Wall MM, Loth K.A, Bucchianeri MM y Neumark-Sztainer D. The course of binge eating from adolescence to young adulthood. *Health Psychol.* 2014; 33(5): 457-460.
- Spitzer R, Devlin M, Walsh B, Hasin D, Wing R, Marcus M et al. Binge eating disorder: a multisite field trial of the diagnostic criteria. *Int J Eat Disord.* 1992; 11(3): 191-203.
- Vinai P, Da Ros A, Speciale M, Gentile N, Tagliabue A, Vinai P, et al. Psychopathological characteristics of patients seeking for bariatric surgery, either affected or not by binge eating disorder following the criteria of the DSM IV TR and of the DSM 5. *Eat Behav.* 2015; 16: 1-4.
- Kessler R, Berglund P, Chiu W, Deitz A, Hudson, J, Shahly, V, et al. The prevalence and correlates of binge eating disorder in the World Health Organization World Mental Health Surveys. *Biol Psychiatry* 2013; 73(9): 904-914.
- Fairburn C, Doll H, Welch S, Hay P, Davies B, O'Connor M. Risk factors for binge eating disorder: a community-based, case-control study. *Arch Gen Psychiatry.* 1998; 55(5): 425-432.
- Lewer M, Bauer A, Hartmann A, Vocks S. Different Facets of Body Image Disturbance in Binge Eating Disorder: A Review. *Nutrients.* 2017; 9(12): 1294.
- Fairburn C, Cooper Z, Shafran R. Cognitive behaviour therapy for eating disorders: A "transdiagnostic" theory and treatment. *Behav Res Ther.* 2003; 41(5): 509-528.
- Linardon J. The relationship between dietary restraint and binge eating: Examining eating-related self-efficacy as a moderator. *Appetite.* 2018; 127: 126-129.
- Avellaneda A, Gómez E, Biviana A. Características del trastorno por atracón en la adolescencia, 2017. [Acceso 2 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://repositorio.ucp.edu.co/handle/10785/4872>
- Dingemans A, Danner U, Parks M. Emotion Regulation in Binge Eating Disorder: A Review. *Nutrients.* 2017; 9(11): 1274.
- Smith M, Sherry S, Gautreau C, Stewart S, Saklofske D, Mushquash A. Are perfectionistic concerns an antecedent of or a consequence of binge eating, or both? A short-term four-wave longitudinal study of undergraduate women. *Eat Behav.* 2017; 26: 23-26.
- Soidla K, Akkermann K. Perfectionism and impulsivity based risk profiles in eating disorders. *Int J Eat Disord.* 2020; 53(7): 1108-1119.
- Raykos B, McEvoy P, Fursland A. Socializing problems and low self-esteem enhance interpersonal models of eating disorders: Evidence from a clinical sample. *Int J Eat Disord.* 2017; 50(9): 1075-1083.
- Cuadro E, Baile J. El trastorno por atracón: análisis y tratamientos. *Rev Mex de Trastor Aliment.* 2015; 6(2): 97-107.
- da Luz F, Sainsbury A, Mannan H, Touyz S, Mitchison D, Girosi F, et al. An investigation of relationships between disordered eating behaviors, weight/shape overvaluation and mood in the general population. *Appetite.* 2018; 129: 19-24.
- Urquhart C, Mihalynuk T. Disordered eating in women: implications for the obesity pandemic. *Can J Diet Pract Res.* 2011; 72(1): 115-125.
- Stice E, Desjardins C. Interactions between risk factors in the prediction of onset of eating disorders: Exploratory hypothesis generating analyses. *Behav Res Ther.* 2018; 105: 52-62.
- Castejón M., Berengüí R, Garcés de los Fayos E. Relación del índice de masa corporal, percepción de peso y variables relacionadas con los trastornos de la conducta alimentaria en estudiantes universitarios. *Nutr Clin y Diet Hosp.* 2016; 36(1): 54-63.
- Wiedemann A, Ivezaj V, Barnes R. Characterizing emotional overeating among patients with and without binge-eating disorder in primary care. *Gen Hosp Psychiatry.* 2018; 55: 38-43.
- Kornstein S, Kunovac J, Herman B, Culpepper L. Recognizing Binge-Eating Disorder in the Clinical Setting: A Review of the Literature. *Prim Care Companion CNS Disord.* 2016; 18(3): 10.4088.
- Brugnera A, Coco G, Salerno L, Sutton R, Gullo S, Compare A, et al. Patients with Binge Eating Disorder and Obesity have qualitatively different interpersonal characteristics: Results from an Interpersonal Circumplex study. *Compr Psychiatry.* 2018; 85: 36-41.
- Ivanova I, Tasca G, Hammond N, Balfour L, Ritchie K, Koszycki D, et al. Negative Affect Mediates the Relationship Between Interpersonal Problems and Binge-Eating Disorder Symptoms and Psychopathology in a Clinical Sample: A Test of the Interpersonal Model. *Eur Eat Disord Rev.* 2015; 23(2): 133-138.

25. Barcaccia B, Balestrini V, Saliani A, Baiocco R, Mancini F, Schneider B. Dysfunctional eating behaviors, anxiety, and depression in Italian boys and girls: the role of mass media. *Braz J Psychiatry*. 2018; 40(1): 72-77.
26. Weinberger-Litman S, Latzer Y, Litman L, Ozick R. Extrinsic religious orientation and disordered eating pathology among modern orthodox Israeli adolescents: The mediating role of adherence to the superwoman ideal and body dissatisfaction. *J Relig Health*. 2018; 57(1): 209-222.
27. Mills J, Fuller-Tyszkiewicz M. Fat talk and body image disturbance: A systematic review and meta-analysis. *Psychol Women Q*. 2017; 41(1): 114-129.
28. Barriguete A, Saénz T, Aguilar C, Viladoms A, Pérez A, Flores, A et al. Trastorno Por Atracón Obesidad y Sind Metabólico. Nutrición, Obesidad, DBM, HTA, dislipidemias, TCA y Salud Mental Mejores prácticas franco-méxico-colombianas, 2019. [Acceso 20 de julio de 2020]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/339924230\\_Mejores\\_practicas\\_Nutricion\\_Obesidad\\_DBM\\_HTA](https://www.researchgate.net/publication/339924230_Mejores_practicas_Nutricion_Obesidad_DBM_HTA)
29. Rico R. Factores de riesgo en los trastornos de la conducta alimentaria en jóvenes: una revisión bibliográfica [Trabajo fin de grado]. Universidad de Salamanca, 2019. [Acceso 17 de julio de 2020]. Disponible en: <https://gredos.usal.es/handle/10366/140301>
30. Chevinsky J, Wadden T, Chao A. Binge Eating Disorder in Patients with Type 2 Diabetes: Diagnostic and Management Challenges. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2020; 13: 1117-1131.
31. Stice E, Marti C, Rohde P. Prevalence, incidence, impairment, and course of the proposed DSM-5 eating disorder diagnoses in an 8-year prospective community study of young women. *J Abnorm Psychol*. 2013; 122(2): 445-457.
32. Agh T, Kovács G, Supina D, Pawaskar M, Herman B.K, Vokó Z, et al. A systematic review of the health-related quality of life and economic burdens of anorexia nervosa, bulimia nervosa, and binge eating disorder. *Eat Weight Disord*. 2016; 21(3): 353-364.
33. Pearl R, White M, Grilo C. Weight bias internalization, depression, and self reported health among overweight binge eating disorder patients. *Obesity*. 2014; 22(5): 142-148.
34. Sawaoka T, Barnes R, Blomquist K, Masheb R, Grilo C. Social anxiety and self-consciousness in binge eating disorder: associations with eating disorder psychopathology. *Compr Psychiatry*. 2012; 53(6): 740-745.
35. Friborg O, Martinussen M, Kaiser S, Øvergård K, Martinsen E, Schmierer P et al. Personality disorders in eating disorder not otherwise specified and binge eating disorder: a meta-analysis of comorbidity studies. *J Nerv Ment Dis*. 2014; 202(2): 119-125.
36. Becker D, Masheb R, White M, Grilo C. Psychiatric, behavioral, and attitudinal correlates of avoidant and obsessive-compulsive personality pathology in patients with binge-eating disorder. *Compr Psychiatry*. 2010; 51(5): 531-537.
37. Maldonado-Ferrete R, Catalán-Camacho M., Álvarez Valbuena V, Jáuregui-Lobera I. Funcionamiento neuropsicológico en los Trastornos de la Conducta Alimentaria: un estudio comparativo. *Journal of Negative and No Positive Results*. 2020 5(5); 504-534.
38. Van Zutven K, Mond J, Latner J, Rodgers B. Obesity and psychosocial impairment: mediating roles of health status, weight/shape concerns and binge eating in a community sample of women and men. *Int J Obes (Lond)*. 2015; 39(2): 346-352.
39. Field A, Sonnevile K, Micali N, Crosby R, Swanson S, Laird N et al. Prospective association of common eating disorders and adverse outcomes. *Pediatrics*. 2012; 130(2): 289-295.
40. Kessler R, Shahly V, Hudson J, Supina D, Berglund P, Chiu W, et al. A comparative analysis of role attainment and impairment in binge-eating disorder and bulimia nervosa: results from the WHO World Mental Health Surveys. *Epidemiol Psychiatr Sci*. 2014; 23(1): 27-41.
41. Gómez-Candela C, Palma-Milla S, Miján-de-la-Torre A, Rodríguez-Ortega P, Matía-Martín P, Loria-Kohen V, et al. Consenso sobre la evaluación y el tratamiento nutricional de los trastornos de la conducta alimentaria: anorexia nerviosa, bulimia nerviosa, trastorno por atracón y otros. Resumen ejecutivo. *Nutr Hosp*. 2018; 35(2): 489-494.

## Evaluación de los comedores escolares de Barcelona

### Evaluation of Barcelona school meals

Pilar RAMOS<sup>1</sup>, Jessica NORTIA<sup>1</sup>, Marta ORTIZ<sup>1</sup>, Olga JUÁREZ<sup>1</sup>, Albert ANTÓN<sup>1</sup>, Maria MANERA<sup>2</sup>, Ana FERNÁNDEZ<sup>1</sup>

1 Agència de Salut Pública de Barcelona, Barcelona, España.

2 Agència de Salut Pública de Catalunya, Barcelona, España.

Recibido: 30/junio/2020. Aceptado: 15/octubre/2020.

#### RESUMEN

**Introducción:** la oferta de menús que se realiza en los comedores escolares es un área relevante para la prevención de la obesidad y la promoción de hábitos alimentarios saludables en la infancia y juventud.

**Objetivos:** el objetivo del estudio es describir y evaluar el cumplimiento de las frecuencias de consumo de alimentos en las programaciones de los menús escolares de Barcelona ciudad durante el curso académico 2018-19, así como evaluar la percepción de la utilidad de la estrategia y el seguimiento de la aceptación e implementación de las medidas de mejora sugeridas.

**Métodos:** se ofreció la revisión a 130 centros educativos que disponían de servicio de comedor. Aceptaron participar 116 centros (33266 alumnos). Se evaluó el cumplimiento de las frecuencias recomendadas por semana de distintos grupos de alimentos y las diferentes técnicas culinarias. Se elaboró un informe con sugerencias de mejora y se realizó un seguimiento a los 6 meses para verificar el cumplimiento de las recomendaciones y valorar la satisfacción y utilidad de la estrategia.

**Resultados:** el 82% de comedores escolares cumplían las frecuencias recomendadas de todos los grupos de alimentos en la composición que ofrecían. En todos los centros escolares se constató una mejora en el seguimiento en todos los parámetros y se valoró positivamente el informe con recomendaciones recibido.

**Discusión:** la desigual participación de los centros escolares según indicadores socioeconómicos de distritos de pertenencia nos indica la necesidad de garantizar la equidad en el acceso a menús más saludables.

**Conclusiones:** los menús evaluados cumplen con las frecuencias recomendadas de alimentos. Se apreció una gran adherencia de los centros escolares a la mejora de las recomendaciones propuestas y hubo una alta valoración de la estrategia.

#### PALABRA CLAVE

Centros educativos, menús escolares, obesidad infantil, comedores.

#### ABSTRACT

**Introduction:** the menu offer that is made in school canteens is a relevant area for the prevention of obesity and the promotion of healthy eating habits in childhood and youth.

**Objectives:** the purpose of this study are: 1) to describe and evaluate the compliance of the frequencies of food consumption recommended by the guidelines in the school menus of Barcelona city during the academic course 2018-19; 2) to evaluate the perception of the usefulness of the strategy; and 3) the monitoring of the acceptance and the implementation of suggested improvement measures.

**Methods:** the revision was offered to 130 schools that had a canteen services and 116 schools accepted to participate (33266 students). Compliance with the recommended frequencies per week of diverse groups of food and the different culinary techniques was evaluated. A report with suggestions for improvement was elaborated and a follow-up was performed at 6 months to verify the compliance of the recom-

**Correspondencia:**  
Pilar Ramos Vaquero  
pramos@aspb.cat

mendations and to value the satisfaction and usefulness of the strategy.

**Results:** The 82% of the menus offered at the school canteens met the recommended frequencies for all the food groups. All the parameters were improved at the 6 months follow up. Schools also reported a high satisfaction with the recommendations received.

**Discussion:** the disparity participation of schools according to socioeconomic indicators of the district they belong to indicates the need to guarantee equity in access to healthy menus.

**Conclusions:** The menus evaluated comply with the recommended food frequencies. A great adherence of the schools to the recommendations was perceived. Lastly, schools were highly satisfied with the strategy.

## KEYWORDS

Schools, school menus, childhood obesity, dining rooms.

## ABREVIATURAS

OMS: Organización Mundial de la Salud.

PReME: Programa de Revisión de Menús Escolares.

ASPB: Agencia de Salud Pública de Barcelona.

## INTRODUCCIÓN

La infancia se considera la etapa vital en la cual los factores nutricionales son más determinantes. Los hábitos alimentarios que influyen en las preferencias de alimentos y el consumo de energía y la ingesta de muchos nutrientes se desarrollan gradualmente durante la infancia y la adolescencia<sup>1</sup>. Desde la primera infancia debe iniciarse una dieta rica, variada y equilibrada<sup>2</sup> ya que es en este periodo donde se adquieren los hábitos alimentarios que perduraran en la edad adulta<sup>3</sup> y que influyen en la prevención de patologías relacionadas con la nutrición.

La familia y la escuela son los contextos donde niños y niñas pasan más tiempo; así se convierten en entornos influyentes en la promoción hábitos alimentarios y estilos de vida saludables<sup>3</sup>. El comedor escolar juega un papel importante y fundamental, tanto para contribuir a conseguir los aportes nutricionales adecuados que permiten un óptimo crecimiento y desarrollo así como para consolidar unos hábitos correctos<sup>4</sup>. La oferta alimentaria de un menú escolar adecuado puede convertirse en una gran herramienta en la prevención de la obesidad y el sobrepeso<sup>5,6</sup>. Actualmente la demanda social de comedores escolares ha aumentado considerablemente, en parte por la falta de tiempo de las familias, la incorporación de la mujer al trabajo<sup>7</sup>, por la distancia del centro escolar al domicilio de residencia<sup>8</sup>, entre otros<sup>9</sup>.

En España, los datos indican que la prevalencia de la obesidad infantil, crece desde el 2003, y alcanza ya un exceso de

peso en población infantil del 44,5%<sup>10</sup>. La obesidad infantil es un problema de salud pública cada vez más importante a nivel mundial<sup>11</sup>. Según diferentes organismos la prevalencia del sobrepeso y la obesidad está en aumento a un ritmo alarmante. En el 2005 la OMS instaba a los países a proponer estrategias de gobierno para la prevención de la obesidad, sobre todo, en el entorno infantil<sup>12</sup>. En España surgió la Estrategia NAOS<sup>13</sup> coordinada por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición, como modelo en la lucha contra la obesidad. En Catalunya en 2006, se inició el Plan integral de promoción de la salud a través de la actividad física y la alimentación saludable, en el que se enmarca el Programa de Revisión de Menús Escolares (PReME)<sup>14</sup>.

En el 2011, la Ley de Seguridad Alimentaria incluía por primera vez un capítulo en el que se estipulaba que las autoridades competentes velarían para que las comidas servidas en escuelas infantiles y centros escolares sean variadas, equilibradas y estén adaptadas a las necesidades nutricionales de cada grupo de edad. Existen diversos programas autonómicos encargados de evaluar su calidad nutricional<sup>15,16</sup>, en Cataluña se articula a través del PReME.

## OBJETIVOS

El objetivo de este estudio es describir y evaluar el cumplimiento de las frecuencias de consumo recomendadas de alimentos de las programaciones de los menús escolares de los centros de educación especial, infantil, primaria y secundaria de la ciudad de Barcelona durante el curso académico 2018-19, así como evaluar la percepción de la utilidad de la estrategia y el seguimiento de la aceptación e implementación de las medidas de mejora sugeridas.

## MATERIAL Y MÉTODO

En el curso académico 2018-2019 en la ciudad de Barcelona existían 439 centros educativos públicos, privados o concertados de educación especial, infantil, primaria y secundaria, de los cuales 388 disponían de un servicio de comedor.

El PReME ofrece anualmente de manera gratuita la revisión de programaciones de los menús escolares a un tercio de los centros educativos y con carácter de aceptación voluntaria. Este periodo puede reducirse de manera excepcional en determinadas situaciones como cuando se produce un cambio en los servicios de restauración del comedor. El programa consta de dos fases: fase 1 o inicial y una fase 2 o de seguimiento.

Una vez identificados los 130 centros escolares objeto de evaluación se inició la fase 1 mediante dos estrategias diferenciadas durante el primer trimestre del curso académico (septiembre-diciembre del 2018).

La primera estrategia consistía en aprovechar la visita programada de los inspectores de la Dirección de Seguridad

Alimentaria de la Agencia de Salud Pública de Barcelona (ASPB) a los comedores escolares con el fin de realizar control sanitario, para ofrecer la posibilidad de revisar los menús ofertados. En las visitas de los inspectores de seguridad alimentaria se realizaba una entrevista presencial a los referentes de los comedores escolares; las fuentes de información fueron mayoritariamente la responsable de cocina o algún miembro de la dirección del centro educativo. Durante la entrevista en primer lugar se rellenaba una encuesta con preguntas cerradas que reunía datos sobre: a) características del centro y del espacio destinado al comedor, b) tipología y gestión del servicio de restauración; c) tiempo disponible para comer; d) accesibilidad de las máquinas expendedoras y los productos que estas ofrecían y e) tipología de menús especiales ofertados. También se recogía la programación de menús preferentemente de octubre o noviembre de 20 días en bloques de 5 días, en que los niños/as hacen uso del comedor escolar, a partir del cual se recogían datos sobre la frecuencia de con-

sumo de distintos grupos de alimentos para así poder valorar la adecuación del menú a las recomendaciones alimentarias.

En caso de no ser posible durante la visita de inspección rellenar la encuesta en su totalidad u obtener la programación del menú, y como segunda estrategia, se ofrecía la posibilidad de enviarla con posterioridad vía email. Aquellos centros que no tenían programada en ese periodo una inspección sanitaria fueron contactados por el Servicio de Salud Comunitaria de la ASPB y se realizó la recogida mediante correo electrónico.

Un equipo de dietistas y técnicas del área de salud pública evaluaron el cumplimiento de las raciones recomendadas por semana de los distintos grupos de alimentos, las técnicas culinarias empleadas y se elaboró un informe individualizado que se entregó a cada centro escolar vía email con recomendaciones sobre aspectos a mejorar. Dichas medidas y recomendaciones de frecuencia de consumo, especificadas en la tabla 1, están basadas en los criterios establecidos por la

**Tabla 1.** Cumplimiento de las frecuencias de consumo de alimentos.

COMPOSICIÓN DE LOS MENÚS	ALIMENTOS	RACIONES RECOMENDADAS POR SEMANA (5 días)
<b>Primer plato</b>	Arroz	1
	Pasta	1
	Legumbres	1-2
	Verduras y hortalizas	1-2
<b>Segundo plato</b>	Pescado (blanco, azul, sepia, calamares)	1-3
	Carne blanca (aves y conejo) /Carne roja o procesada (ternera, cerdo, salchichas, hamburguesas,...)	1-3/0-1 máximo 3 a la semana en total
	Huevos (tortilla, duro, al horno)	1-2
	Proteico vegetal (legumbres y derivados,...)	0-5
<b>Tipo plato</b>	Precocinados (canelones, croquetas, pizzas, etc.)	0-3 al mes
	Fritos (rebozados, croquetas, enharinados, etc.)	0-2
<b>Guarnición</b>	Ensalada (verdura fresca cruda)	3-4
	Otros (patatas, salsas, setas, hortalizas, etc.) pppallegums, pastes, arròs, bolets, etc.)	1-2
	Fritos (patatas, patata chips, rebozados, etc.)	0-1
<b>Postres</b>	Fruta fresca	4-5
	Lácteos (yogurt, queso fresco, cuajada)	0-1
	Fruta no fresca (seca, desecada, al horno...)	0-1
	Dulces (flan, natillas, helados, fruta en almíbar...)	0-1 al mes

Agencia de Salud Pública de Catalunya<sup>14,15</sup>, autoridad competente en el área, y que su vez están consensuados dentro de la estrategia NAOS<sup>17</sup>.

Se valoró la presencia en la composición de los menús de los siguientes grupos de alimentos: cereales y derivados (arroz, pasta), legumbres, verduras, patatas, carnes y preparados o productos cárnicos, pescados, huevos; platos precocinados, fruta y otros postres (lácteos, superfluos). Además se cuantificó el número de frituras servidas como segundo plato o guarnición, así como la presencia de proteico vegetal como segundo plato.

Seis meses después de la entrega del primer informe de evaluación se inició la fase 2, en la que se solicitó una segunda programación de menús del mes en curso (marzo o abril del 2019) y se envió una encuesta de seguimiento con preguntas cerradas a las escuelas vía email con el objetivo de valorar: a) la satisfacción con la revisión realizada y su utilidad, b) el porcentaje de incorporación y cumplimiento de las medidas recomendadas en el PReME, c) el grado de difusión del informe de revisión y los cambios recomendados. A partir de los datos recogidos se realiza un segundo informe de seguimiento con la misma estructura y criterios que el informe inicial.

## RESULTADOS

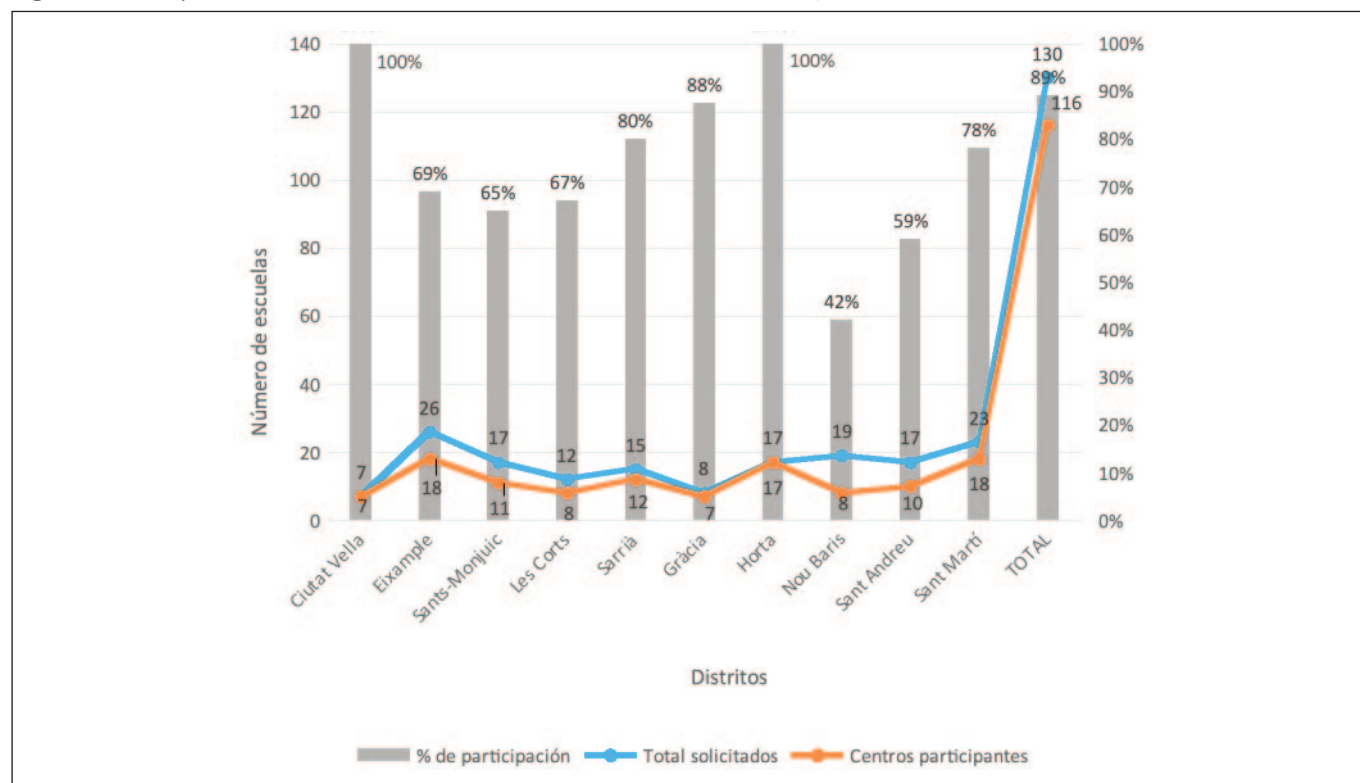
De los 130 centros educativos de la ciudad a los que les correspondía la oferta de revisión trienal y se les propuso parti-

cipar en la estrategia contestaron un total de 116 centros escolares (lo que supone una cobertura del 89%), en los que cursaban un total de 33266 alumnos/as. En la figura 1 se detalla la participación en la estrategia teniendo en cuenta la ubicación del centro educativo según distrito, constando una desigual participación que varía entre un 42-100%.

En cuanto al perfil de los comedores escolares evaluados, en la tabla 2 se exponen los resultados recogidos mediante la encuesta. En el 68% de los centros educativos la gestión del comedor estaba en manos de la dirección escolar. El 97% de los centros escolares disponían de espacio exclusivo destinado a comedor escolar y el 73% dedicaba entre 31-60 minutos para comer. Por otro lado, el 62% servía menús elaborados por empresas externas que cocinaban en las escuelas. El 95% de los centros educativos no disponía de acceso a máquinas expendedoras de alimentos ubicadas dentro del recinto escolar y en caso de existir nunca estaba instalada en un centro de primaria. En un 9% de los centros revisados había bar cafetería al servicio del alumnado, siendo siempre su ubicación en centros de secundaria.

En la figura 2 se exponen los resultados obtenidos respecto a la diversidad de la tipología de menús ofertados. Un 97% de los centros escolares (N=112) ofrecía la posibilidad de servir menús especiales y ofreció la programación de éstos a las familias en un 91% de los casos. Dichos menús tienen dos poblaciones diana diferenciadas: pueden ir dirigidos

**Figura 1.** Participación de centros educativos en el PReME de Barcelona ciudad, curso 2018-2019.



**Tabla 2.** Datos del servicio de comedor de los menús ofertados

Perfil de los comedores escolares	Nº	%
<b>Centro Escolar</b>		
Público	71	61,2%
Privado/Concertado	45	38,8%
<b>Ubicación del comedor</b>		
Espacio exclusivo	113	97,4%
No contestan	3	2,6%
<b>Tiempo para comer</b>		
>60 min.	9	7,8%
31-60 min	85	73,3%
<=30 min.	10	8,6%
No contestan	12	10,3%
<b>Gestión del Comedor</b>		
Dirección del centro	79	68,1%
Asociación de familias	27	23,3%
Otros	8	6,9%
No contestan	2	1,7%
<b>Servicio de Restauración</b>		
Empresa externa que cocina en la escuela	72	62,1%
Cocina y personal propio	30	25,9%
Cocina central que distribuye	9	7,8%
No contestan	3	2,6%
Otros	2	1,7%
<b>Menús Especiales</b>		
Si	112	96,6%
No	4	3,4%
<b>Máquinas expendedoras de alimentos y bebidas</b>		
Si	6	5,2%
No	110	94,8%
<b>Bar cafetería</b>		
Si	11	9,5%
No	105	90,5%

a aquel alumnado que sufre algún tipo de alergia o intolerancia alimentaria y deben seguir un régimen estricto para no poner en riesgo su salud; o bien a alumnado que elige sus opciones alimentarias según cuestiones éticas o creencias religiosas.

Se observó que un 85% sirvieron menús sin lactosa, que figura como el más frecuente; seguido del menú sin cerdo (84%) y el menú sin gluten (81%). Solo un 13% ofreció la opción de llevar fiambra a la escuela para aquellas situaciones en las que se requiere menú especial.

En cuanto a las características de los menús analizados constan en su mayoría de dos platos (primero y segundo), guarnición y postres.

En la figura 3 se detalla el cumplimiento de las frecuencias recomendadas de los diferentes grupos de alimentos y de otros parámetros evaluados. Podemos observar que el conjunto de los centros obtuvieron altos porcentajes de cumplimiento en la mayoría de las variables analizadas (por encima del 82%). La presencia de una oferta de ensaladas como guarnición en el segundo plato fue el valor más bajo, siendo del 67%. Cabe señalar que la utilización de aceite de oliva o girasol alto oleico para cocinar o freír fue la elegida por el 78% de los centros escolares frente a un 22% que utilizó otros aceites de peor calidad como el aceite de girasol o el de orujo. En el 89,6% de los centros el aceite más utilizado para aliñar fue el de oliva.

El cumplimiento de la oferta de fruta fresca en los postres de 4-5 veces por semana es del 82% de los centros educativos. Un 34% ofrece en sus menús más raciones de carne procesada/grasa de las recomendadas.

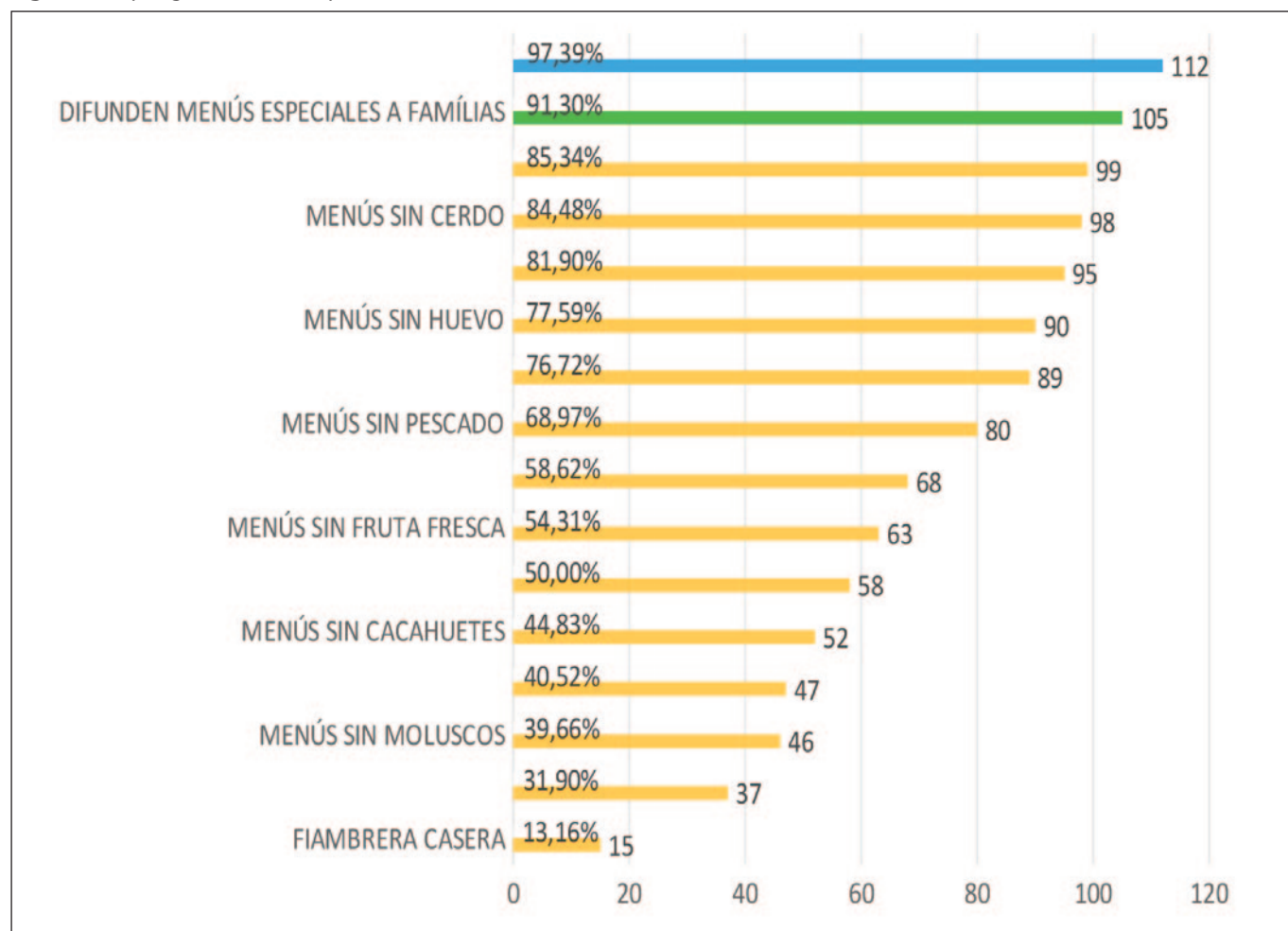
Se sirvió un 20% más de alimentos precocinados y en un 4% más fritos de los recomendados en segundos platos.

El 80% de los centros educativos no ofrece ningún proteico vegetal como segundo plato, un 19% lo ofrece una vez a la semana y el 1% lo ofrece dos veces por semana.

Al cabo de 6 meses se volvieron a contactar a los 116 centros con el objetivo de realizar un seguimiento de la aplicación de las medidas de mejora recomendadas, así como para valorar su grado de satisfacción con el PReME. Se obtuvo respuesta por parte de 57 centros educativos (49%), constando una mejora en las programaciones de menús escolares en el 100% de los casos y para todas las variables. Un 98% consideraba que la participación en el PReME había sido de utilidad, un 96,5% opina que los contenidos tratados eran comprensibles, un 92,9% creía que las medidas propuestas eran fáciles de aplicar y 94,7% estaba de acuerdo en que el informe mejora la programación de menús.

Las medidas de mejora fueron difundidas y consensuadas con los diferentes agentes de la comunidad educativa: direc-



**Figura 2.** Tipología de menús especiales ofertados.

ción, consejo escolar, claustro, asociación de familias, empresa de restauración y responsable del comedor escolar.

## DISCUSIÓN

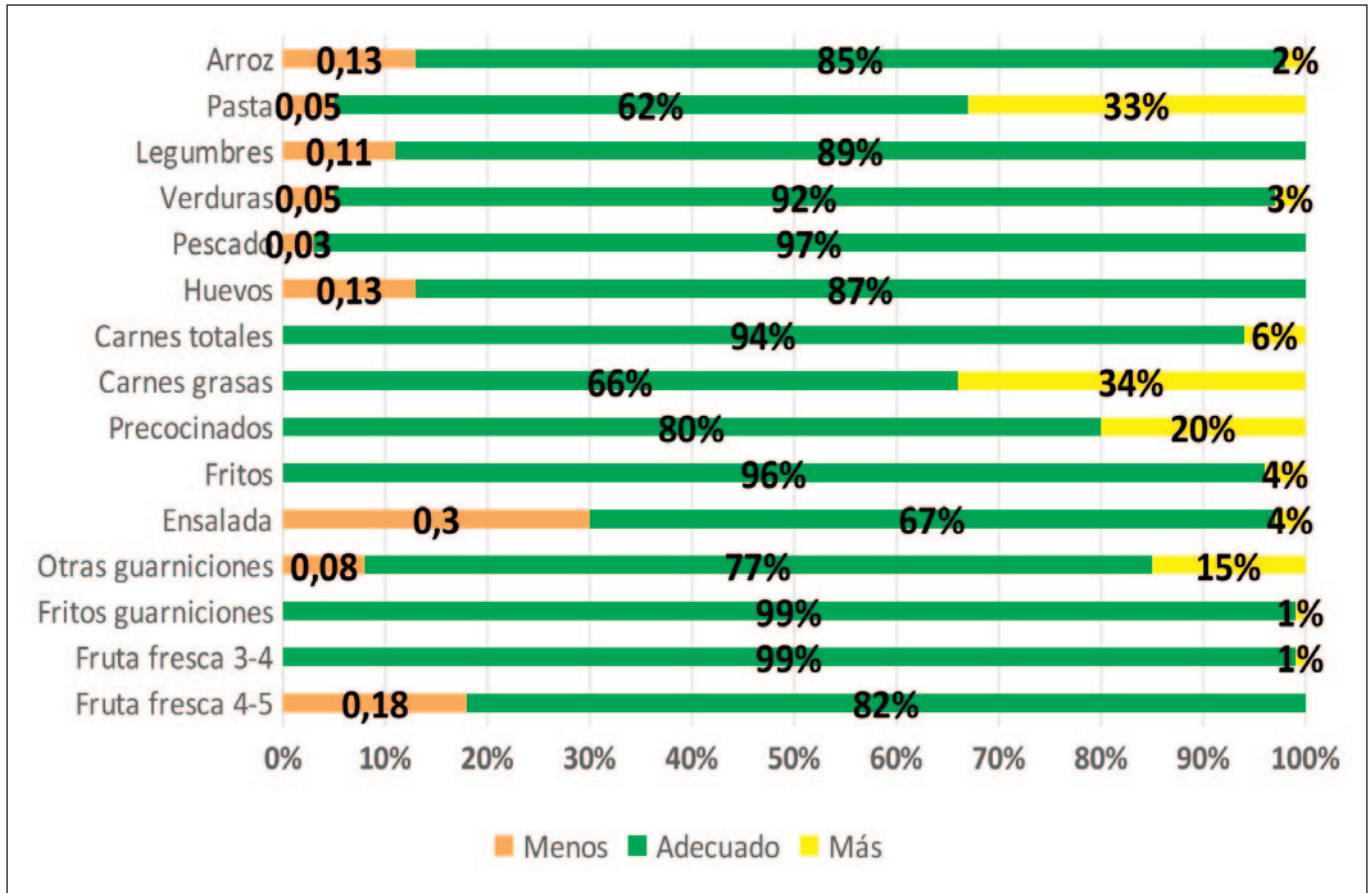
En el presente estudio hemos observado como los comedores escolares participantes en el PReME de la ciudad de Barcelona promocionan una dieta sana y equilibrada, adaptada a las necesidades nutricionales. Además se ha constatado que en la mayoría de los centros escolares revisados las recomendaciones de consumo más relevantes se cumplen. Este hallazgo es de gran relevancia, ya que las programaciones escolares son una herramienta útil en el proceso de aprendizaje e instauración de unos hábitos alimentarios saludables que influyen positivamente para un buen desarrollo y promoción de la salud en edades futuras. La comida que se ofrece en el comedor escolar es la principal comida del día y debe aportar un 30-35% de la ingesta total diaria de energía y nutrientes de ahí la importancia de hacer un seguimiento y propuestas de mejora desde los ámbitos de educación y sanidad de los entes públicos<sup>18</sup>.

En los últimos años se han dado mejoras en los menús escolares. Entre ellas hay que destacar que hoy en día la presencia de vegetales en el primer plato una vez por semana está garantizada y la presencia de legumbres ha aumentado<sup>19,20</sup>. Además, podemos destacar que la presencia de dulces y postres lácteos es baja y cumple con las recomendaciones. La presencia de fruta en el comedor escolar ha aumentado gracias al despliegue de distintas estrategias de salud pública y comunitaria<sup>21,13,22</sup>, como el PReME, que se han realizado a lo largo de los años ya sea en los centros escolares, barrio o entorno comunitario<sup>23,12</sup>.

El aumento de las alergias alimentarias en la infancia<sup>24</sup> y la variedad de culturas que en los últimos años vienen conformando nuestra ciudad ha tenido una incidencia directa en la oferta de los menús especiales de los comedores escolares, la cifra ha ido creciendo en la actualidad y los colegios suelen adaptarse a esas demandas<sup>25</sup>.

En cuanto al uso de aceite para cocinar, está científicamente constatado que el aceite de oliva es la mejor alternativa<sup>2</sup>. Sin embargo, su elevado precio muchas veces lo

**Figura 3.** Porcentaje de cumplimiento de las frecuencias recomendadas en los menús revisados del curso 2018-19.



deja en segundo lugar en los comedores escolares y es sustituido por otras opciones más económicas y menos saludables. En nuestro estudio son un 22% los comedores escolares que utilizan aceite de girasol o de orujo para cocinar y el 11% para aliñar. Al ser las recomendaciones de promoción de la salud en el entorno escolar de carácter voluntario nos podemos encontrar con centros educativos que deciden no incorporar recomendaciones aconsejadas y fundamentadas.

El 97% de los centros escolares disponían de espacio exclusivo destinado a comedor escolar y el 73% dedicaba entre 31-60 minutos para comer. Estos dos factores están relacionados de manera beneficiosa con una correcta alimentación infantil. Sin duda alguna, dar a los niños/as suficiente tiempo para comer no solo es beneficioso para su desarrollo, sino también para su bienestar, tal y como señalan distintos estudios en la que concluye que los infantes con más tiempo para comer en el comedor escolar se alimentan mejor<sup>26</sup>.

El estudio constata la necesidad de mejorar el cumplimiento de las frecuencias recomendadas de carnes grasas, aumentar el uso de aceite de oliva sobre todo para cocinar y

reducir el consumo de platos precocinados. Hay que aumentar también el consumo de fruta fresca en los postres y el uso de ensalada como guarnición, así como potenciar la frecuencia de la proteína vegetal en los menús.

Estrategias como el PReME, como medida de promoción y prevención de la salud, contribuyen a la mejora del menú escolar, área de gran relevancia dada la importancia de la comida en nuestra dieta<sup>27</sup>. Como se puede observar en el presente artículo el programa cuenta con una gran acogida, con una cobertura de un 89% teniendo en cuenta que es voluntario.

Resaltar también como los centros escolares ofrecen menús que cumplen en gran medida con las recomendaciones alimentarias. Paralelamente, dichos centros proporcionan a las familias, tutores o responsables del alumnado la programación mensual de los menús de la forma más clara y detallada posible, ya que de esta manera las familias puedan ofrecer a los infantes una cena que sea complementaria.

Por último, cabe considerar una desigual participación de los centros escolares según el distrito de pertenencia. Ello se podría relacionar en futuros estudios con los indicadores socioeconómicos disponibles con el objetivo de describir una po-

sible vinculación entre grado de participación y otros factores<sup>28,29</sup>, ya que se ha detectado una baja participación en los distritos más desfavorecidos que nos indicaría la necesidad de sumar esfuerzos para garantizar la equidad en el acceso a menús más saludables<sup>30</sup>.

## CONCLUSIONES

A pesar de que mayoritariamente los centros escolares cumplen con las medidas y recomendaciones de las estrategias de promoción y alimentación saludable, se constata la necesidad de mejorar el cumplimiento de las frecuencias de consumo de algunos grupos de alimentos: disminuir las carnes grasas, aumentar el uso de aceite de oliva sobre todo para cocinar, reducir el consumo de platos precocinados, aumentar el consumo de fruta fresca en los postres y el uso de ensalada como guarnición, así como potenciar la frecuencia de la proteína vegetal en los menús.

## BIBLIOGRAFÍA

- Magarey A, Watson J, Golley RK, Burrows T, Sutherland R, Mcnaughton SA, et al. Assessing dietary intake in children and adolescents: Considerations and recommendations for obesity research. *International Journal of Pediatric Obesity*. 2011.
- Aranceta Bartrina J, Pérez Rodrigo C. Guía para la restauración colectiva. *Jano Med y humanidades*. 2004;67(1539):49.
- Ramos P, Isabel Pasarín M, Artazcoz L, Díez E, Juárez O, González I. Escuelas saludables y participativas: evaluación de una estrategia de salud pública. *Gac Sanit*. 2013;27(2):104–10.
- USDA Food and Nutrition Service. National School Lunch Program (NSLP) | Food and Nutrition Service. United States Department of Agriculture. 2016.
- Salvador G, Manera M et al. L'alimentació saludable en l'etapa escolar. Agència de Salut Pública de Catalunya. 2017. 1–50 p.
- Álvarez JRM, Alcón RG, Marín AV, Morago LS, Serrano MDM, Se R. Encuesta nacional sobre comedores escolares y demanda de dietas especiales National survey on school lunches and demand of special diets. *Nutr Hosp*. 2012;27(1):252–5.
- Arnaiz MG. Alimentación y cultura en España: Una aproximación desde la antropología social. *Physis*. 2010;20(2):357–86.
- Coromoto M, Pérez A, Herrera H, Hernández R. The food and nutrition education in the context of early childhood education. *Rev Chil Nutr*. 2011;38(3):301–12.
- Wansink B. Environmental factors that increase the food intake and consumption volume of unknowing consumers. *Annu Rev Nutr*. 2004;24(1):455–79.
- Martínez Álvarez JR, Villarino Marín A, García Alcón RM, Calle Purón ME, Marrodán Serrano MD. Obesidad infantil en España: Hasta qué punto es un problema de salud pública o sobre la fiabilidad de las encuestas. *Nutr Clin Diet Hosp*. 2013;33(2): 80–8.
- Abarca-Gómez L, Abdeen ZA, Hamid ZA, Abu-Rmeileh NM, Acosta-Cazares B, Acuin C, et al. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. *Lancet*. 2017;390(10113):2627–42.
- Díez J, Gullón P, Sandín Vázquez M, Álvarez B, Martín M, Urtasun M, et al. A Community-Driven Approach to Generate Urban Policy Recommendations for Obesity Prevention. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(4):635.
- Estrategia nacional de nutrición, actividad física y prevención de la obesidad (NAOS). Agencia Española de Seguridad Alimentaria. 2005. 121 p.
- Agència de Salut Pública de Catalunya (ASPCAT). Programa de Revisió de Menús Escolars a Catalunya (PREME) [Internet]. Available from: [http://salutpublica.gencat.cat/ca/ambits/promocio\\_salut/alimentacio\\_saludable/PREME/](http://salutpublica.gencat.cat/ca/ambits/promocio_salut/alimentacio_saludable/PREME/)
- Guevara R, Urchaga J, García E, Tarraga P, Moral- García J. Valoración de los hábitos de alimentación en Educación Secundaria en la ciudad de Salamanca. Análisis según sexo y curso escolar. *Nutr Clin Diet Hosp*. 2020;40(1):40–8.
- Lluch Armel I T, Sans Llorens E, Gomez Urios C. Evaluación de la calidad nutricional de los menús servidos en los comedores colectivos de un colegio e instituto de la Comunidad Valenciana. *Nutr Clin Diet Hosp*. 2019;39(4):41–7.
- Arribas JMB, Saavedra MDR, Pérez-Farinós N, Villalba CV. La estrategia para la nutrición, actividad física y prevención de la obesidad (estrategia NAOS). *Rev Esp Salud Publica*. 2007;81:443–9.
- Martínez AB, Caballero-Plasencia A, Mariscal-Arcas M, Velasco J, Rivas A, Olea-Serrano F. Estudio de los menús escolares servidos en colegios de Granada. *Nutr Hosp*. 2010;25(3):394–9.
- Ramos P, Ortiz M, Nortia J, Egea L, Juárez O, Artazcoz L. Programa de revisió de menús escolars a la ciutat de Barcelona. Informe del curs 2017-2018. Agència de Salut Pública de Barcelona. 2017.
- González G, Salvador M, Egea L, Juárez O. Programa de revisió de menús escolars a la ciutat de Barcelona. Informe del curs 2015-2016. Agència Salut Pública Barcelona. 2016;20.
- Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Documento De Consenso Sobre Alimentación En Centros Educativos. 2010. p. 22.
- Estrategia NAOS. Invertir la tendencia de la obesidad. Agencia Española de Seguridad Alimentaria. 2005.
- Franco M, Díez J, Gullón P, Margolles M, Cofiño R, Pasarín M, et al. Towards a policy relevant neighborhoods and health agenda: engaging citizens, researchers, policy makers and public health professionals. *SESPAS Report 2018*. *Gac Sanit*. 2018;32(1):69–73.
- Suarez M, Mañas R, Fernández S, Dios R De. Spanish National dietary survey in adults, elderly and pregnant women. *EFSA Support Publ*. 2016;13(6):4–11.

25. Durá-Travé T, Gallinas-Victoriano F. Dietary Pattern among Schoolchildren with Normal Nutritional Status in Navarre, Spain. *Nutrients*. 2014;6(4):1475–87.
26. Bhatt R. Timing is Everything: The Impact of School Lunch Length on Children's Body Weight. *South Econ J*. 2014;80(3): 656–76.
27. Campos Díaz J, Rodríguez Álvarez C, Calvo Pacheco M, Arévalo Morales MP, Sierra López A, Arias Rodríguez Á. Valoración nutricional de los menús escolares de los colegios públicos de la isla de Tenerife. *Nutr Hosp*. 2008;23(1):41–5.
28. Díez J, Cebrecos A, Rapela A, Borrell LN, Bilal U, Franco M. Socioeconomic Inequalities in the Retail Food Environment around Schools in a Southern European Context. *Nutrients*. 2019;11(7):1511.
29. Castro M, Ríos-Reina R, Ubeda C, Callejón RM. Evaluación de menús ofertados en comedores escolares: Comparación entre colegios públicos, privados y concertados. *Rev Nutr*. 2016;29(1):97–108.
30. Antentas JM, Vivas E. Impacto de la crisis en el derecho a una alimentación sana y saludable. Informe SESPAS 2014. *Gac Sanit*. 2014;28(1):58–61.

## CARACTERÍSTICAS

Es la publicación científica oficial de la Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación (SEDCA). La Revista publica trabajos en español, portugués e inglés sobre temas del ámbito de la alimentación, la nutrición y la dietética. Exclusivamente se aceptan originales que no hayan sido publicados, ni estén siendo evaluados para su publicación, en cualquier otra revista sin importar el idioma de la misma.

## MODALIDADES DE PUBLICACIÓN

Se admitirán originales que puedan adscribirse a las siguientes modalidades y tipos:

- **Artículos originales.** Descripción completa de una investigación básica o clínica que proporcione información suficiente para permitir una valoración crítica y rigurosa. La extensión máxima será de 12 páginas conteniendo un máximo de 6 tablas y 6 figuras.
- **Colaboraciones cortas.** Se tratará de artículos originales de menor entidad cuya extensión no supere las 6 páginas, 3 tablas y 3 figuras.
- **Revisiones.** Serán revisiones de publicaciones anteriores relacionadas con un tema de interés que contengan un análisis crítico que permita obtener conclusiones. Las revisiones normalmente serán solicitadas directamente por los Editores a sus autores y el texto tendrá que tener una extensión máxima de 12 páginas, 6 tablas y 10 figuras.
- **Cartas a la revista:** relacionadas con artículos aparecidos en la publicación. Su extensión máxima será de 2 páginas.
- **Otros.** Adicionalmente, se admitirán para su publicación noticias, informes, conferencias, cursos, convocatorias de reuniones y congresos así como de premios y becas. La extensión y forma de presentación de los textos recibidos para este apartado estarán sujetos sin notificación previa a las modificaciones que el Comité Editorial estime convenientes.

## ELABORACIÓN DE ORIGINALES

La preparación del manuscrito original deberá de hacerse de acuerdo las Normas y Requisitos de Uniformidad del Comité Internacional de Directores de Revistas Médicas (versión oficial en inglés accesible en la dirección electrónica: <http://www.icmje.org>). Para la traducción en español puede revisarse el enlace URL: <http://www.metodo.uab.es/enlaces.htm>).

En la web de la revista (<http://www.nutricion.org>) están disponibles las presentes **Normas de publicación**. Para la correcta recepción de los originales deberá incluirse siempre:

### 1. Carta de presentación

Deberá hacer constar en la misma:

- Tipo de artículo que se remite.
- Declaración de que es un texto original y no se encuentra en proceso de evaluación por otra revista.
- Cualquier tipo de conflicto de intereses o la existencia de implicaciones económicas.
- La cesión a la Revista de los derechos exclusivos para editar, publicar, reproducir, distribuir copias, preparar trabajos derivados en papel, electrónicos o multimedia e incluir el artículo en índices nacionales e internacionales o bases de datos.
- Los trabajos con más de un autor deben ser leídos y aprobados por todos los firmantes.
- Los autores deben declarar como propias las figuras, dibujos, gráficos, ilustraciones o fotografías incorporadas en el texto. En caso contrario, deberán obtener y aportar autorización previa para su publicación y, en todo caso, siempre que se pueda identificar a personas.
- Datos de contacto del autor principal: nombre completo, dirección postal y electrónica, teléfono e institución.
- Si se tratase de estudios realizados en seres humanos, debe enunciarse el cumplimiento de las normas éticas del Comité de Investigación o de Ensayos Clínicos correspondiente y de la Declaración de Helsinki vigente, disponible en español en la URL: <http://www.metodo.uab.es/enlaces.htm>

### 2. Título

Se indicarán, en página independiente y en este orden, los siguientes datos:

- Título del artículo en español o portugués y en inglés.
- Apellidos y nombre de todos los autores, separados entre sí por punto y coma. Se aconseja que figure un máximo de ocho autores. Mediante números arábigos, en superíndice, se relacionará a cada autor, si procede, con el nombre de la institución a la que pertenecen.
- Dirección de correo-e que desean hacer constar como contacto en la publicación.

### 3. Resumen

Deberá ser comprensible por sí mismo sin contener citas bibliográficas. Será redactado obligatoriamente en los siguientes idiomas: a) español ó portugués y b) inglés, respetando en todo caso la estructura del trabajo remitido con un máximo de 250 palabras:

- Introducción
- Objetivos
- Métodos
- Resultados
- Discusión
- Conclusiones

### 4. Palabras clave

Debe incluirse al final de resumen un máximo de 5 palabras clave que coincidirán con los Descriptores del Medical Subjects Headings (MeSH) accesible en la URL siguiente:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=mesh>

### 5. Abreviaturas

Se incluirá un listado de las abreviaturas presentes en el trabajo con su correspondiente explicación.

### 6. Texto

De acuerdo a la estructura siguiente:

- Introducción
- Objetivos
- Métodos
- Resultados
- Discusión
- Conclusiones
- Bibliografía

Es necesario especificar, en la metodología, el diseño, la población estudiada, los sistemas estadísticos y cualesquiera otros datos necesarios para la comprensión perfecta del trabajo.

### 7. Agradecimientos

En esta sección se deben citar las ayudas materiales y económicas, de todo tipo, recibidas señalando la entidad o empresa que las facilitó. Estas menciones deben de ser conocidas y aceptadas para su inclusión en estos "agradecimientos".

### 8. Bibliografía

Tienen que cumplir los Requisitos de Uniformidad del Comité Internacional de Directores de Revistas Médicas, como se ha indicado anteriormente.

Las referencias bibliográficas se ordenarán y numerarán por orden de aparición en el texto, identificándose mediante números arábigos en superíndice. Para citar las revistas médicas se utilizarán las abreviaturas incluidas en el Journals Database, disponible en la URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=journals>

### 9. Figuras y fotografías

Deben elaborarse teniendo en cuenta las siguientes indicaciones:

Se realizarán utilizando programas informáticos adecuados que garanticen una buena reproducción (300 píxeles de resolución por pulgada) en formato BMP, TIF ó JPG. No se admiten ficheros de Power-point ni similares. Los gráficos y las figuras podrán ser enviados preferiblemente en color o, en su defecto, en blanco y negro o en tonos de grises.

### ENVÍO DE ORIGINALES

Los trabajos se remitirán por vía electrónica utilizando exclusivamente el formulario disponible en la web de la revista: **[www.revista.nutricion.org](http://www.revista.nutricion.org)**

### EVALUACIÓN DE ORIGINALES

Los trabajos remitidos para publicación serán evaluados mediante el método de la **dobles revisión por pares**. El autor principal podrá proponer revisores que no estén vinculados al original remitido.

# 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)

# nutrición clínica

---

y

# Dietética Hospitalaria