

nutrición clínica

y

Dietética Hospitalaria



Nutr. clín. diet. hosp. 2018; 38(3)

- Estado Nutricional e indicadores de qualidade em terapia nutricional de pacientes hematológicos internados em Hospital Público Universitário do Brasil
- Auto-percepción de la aptitud física e Índice de Masa Corporal en adolescentes escolares
- Comparación entre ecuaciones para estimar el requerimiento energético en mujeres antioqueñas con exceso de peso (Colombia)
- Frequência do Transtorno de Compulsão Alimentar Periódica em pacientes obesos e naqueles submetidos à cirurgia bariátrica
- Entrenamiento neuromuscular en adultos mayores institucionalizados: un abordaje funcional para la prevención de la caída
- Calidad nutricional y propiedades físicas de panes libres de gluten
- Intervenção nutricional em adolescente com anorexia nervosa e componente bulímico: relato de caso
- Días con aportes calóricos suficientes en una Unidad de Terapia Intensiva: Nueva herramienta de medición
- Correlation between loss of lean mass and quality of life in cancer patients
- Caracterización nutricional, microbiológica y sensorial de queso fresco
- Impacto de una intervención educativa sobre la reducción del sobrepeso y obesidad en trabajadores administrativos de una empresa privada de Lima-Peru
- Evaluación de la calidad nutricional del refrigerio y estado nutricional de una población de estudiantes de primaria de Veracruz, México
- Satisfacción de estudiantes universitarios frente a un servicio de alimentación institucional y sus factores asociados
- Efeitos a curto e longo prazos de ações de Educação Alimentar e Nutricional no perfil nutricional de pacientes em hemodiálise
- Influência de diferentes métodos de cocção sobre os macro e micronutrientes de hambúrguer bovino com linhaça
- Caracterización del Índice de Masa Corporal y Talla para la Edad en adolescentes de la zona andina central del Ecuador
- Dosagem sérica de 25-hidroxivitamina D em pacientes idosas diabéticas tipo 2
- Concentrações de cobre em mulheres obesas e sua relação com marcador da peroxidação lipídica
- Estimación de la adiposidad relativa a partir del peso y del índice cintura talla: ecuaciones de predicción para población española adulta
- Impacto da terapia nutricional enteral precoce sob o tempo em uso de ventilação mecânica invasiva de pacientes críticos
- Precisão do IMC em diagnosticar o excesso de gordura corporal avaliada pela bioimpedância elétrica em universitários
- Estudio Nutri-K: Evaluación de la ingesta de potasio y el deporte en adultos jóvenes
- Índice glicémico e carga glicémica de dietas enteras artesanais padrão para uso domiciliar
- El peso corporal, la estatura, variables del estilo de vida y cardiovasculares predicen el VO₂ máx. en estudiantes universitarios
- Componentes do estilo de vida associados à infertilidade masculina
- Estudio comparativo del consumo de comida basura en ancianos del ámbito rural frente al ámbito urbano





Abandona el **Colesterol**

Naturcol de Central Lechera Asturiana con esteroides vegetales combate el colesterol de una forma **natural, fácil y eficaz**.

	1 vaso al día mantiene los niveles de colesterol adecuados. (270 ml. aportan 0.8g de esteroides vegetales).
	2 vasos al día reducen el colesterol. (540 ml. aportan 1.6g de esteroides vegetales).

Porque Naturcol funciona.

www.naturcol.es

Producto recomendado para personas que quieren reducir el colesterol. No recomendado a mujeres durante el embarazo y lactancia, ni a menores de 5 años. Consumo máximo de esteroides vegetales 3g/día. Se ha demostrado que los fitoesteroides reducen la colesterolemia. Una tasa elevada de colesterol constituye un factor de riesgo en el desarrollo de cardiopatías coronarias. Mantenga una dieta saludable con frutas y verduras. Si toma medicación consulte a su médico.

SIGUENOS EN



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.

nutrición clínica

y

Dietética Hospitalaria



Sociedad Española de Dietética
y Ciencias de la Alimentación

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

Nuestra revista colabora con las siguientes publicaciones:



HOY NO MUERO



**8.500 NIÑOS MUEREN AL DÍA POR DESNUTRICIÓN.
CONTIGO ESTAMOS HACIENDO
QUE ESA CIFRA SEA MENOR.
PONTE EN ACCIÓN.**

ENVÍA ACCIÓN AL 28010



DIRECCIÓN

Dr. Jesús Román Martínez Álvarez
Universidad Complutense de Madrid

REDACTOR - JEFE

Dr. Antonio Villarino Marín

COMITÉ DE REDACCIÓN

Prof. Marià Alemany Lamana.
Catedrático de Bioquímica y Biología Molecular.
Universidad Autònoma de Barcelona.

Prof. José Cabo Soler.
Catedrático de Bioquímica y Biología Molecular.
Universidad de Valencia.

Prof. Marius Foz Sala.
Catedrático de Patología General y Propedéutica Clínica.
Hospital Germans Trias i Pujol. Badalona.

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

Prof. Jordi Salas i Salvadó.
Universidad Rovira i Virgili. Reus.

Prof. Manuel Serrano Ríos.
Catedrático de Medicina Interna.
Universidad Complutense de Madrid.

Prof. Carlos de Arpe Muñoz.
Dpto. de Enfermería. Universidad Complutense de Madrid.

Prof. Carlos Iglesias Rosado.
Facultad de Ciencias de la Salud.
Universidad Alfonso X el Sabio. Madrid.

Prof. M^a Antonia Murcia Tomás.
Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia.

Prof. Alberto Cepeda Saéz.
Catedrático de Nutrición y Bromatología.
Universidad de Santiago de Compostela.

Dra. Leonor Gutiérrez Ruiz.
Instituto de Salud Pública. Comunidad de Madrid.

Dra. Lucía Serrano Morago.
Comité Científico de la Sociedad Española de Dietética.

D^a Ana Palencia García.
Directora del Instituto Flora. Barcelona.

D^a Marta Hernández Cabria.
Área de Nutrición y Salud.
Corporación alimentaria Peñasanta. Oviedo.

Dr. Javier Morán Rey.
Director de Food Consulting & Associates. Murcia.

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

Dra. Paloma Tejero García.
Comité Científico de la Sociedad Española de Dietética.

COMITÉ DE HONOR

Dra. Ana Sastre Gallego
D^a Consuelo López Nomdedeu
Dr. José Cabezas-Cerrato

Dra. Rosario Martín de Santos.
Catedrática de Nutrición y Bromatología.
Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid.

Dra. Rosa Ortega Anta.
Catedrática de Nutrición y Bromatología.
Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid.

Dr. Alberto López Rocha.
Presidente de la Sociedad Española de Médicos de Residencias.

Dr. Primitivo Ramos Cordero.
Presidente de la Sociedad Madrileña de Geriátrica y Gerontología.

Dra. Victoria Balls Bellés.
Facultad de Medicina. Universidad de Valencia.

Dra. Pilar Codoñer Franch.
Facultad de Medicina. Universidad de Valencia.

Dra. Carmen Ambrós Marigómez.
Hospital de León.

Dr. Pedro M^o Fernández San Juan.
Instituto de Salud Carlos III.

Dr. Joan Quiles Izquierdo.
Consejería de Sanidad. Generalitat Valenciana.

Dr. Ismael Díaz Yubero.
Real Academia Española de Gastronomía.

Prof. Dr. Arturo Anadón Navarro.
Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid.

Prof. Dr. David Martínez Hernández.
Facultad de Medicina. Universidad Complutense de Madrid.

D^a, M^a Lourdes de Torres Aured.
Unidad de Nutrición. Hospital Miguel Servet. Zaragoza.

Dr. Manuel Moya.
Presidente de la Sociedad Española de Investigación en Nutrición y Alimentación Pediátricas.

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

Prof. Antonio Sáez Crespo.
Presidente de la Asociación iberoamericana de Medicina y Salud Escolar y Universitaria.

Dra. Mariette Gerber.
Presidenta de la Sociedad Francesa de Nutrición.

Prof. Massimo Cocchi.
Presidente de la Asociación Italiana de Investigación en Alimentación y Nutrición.

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

SUMARIO

• Carta al editor	10
• Estado Nutricional e indicadores de qualidade em terapia nutricional de pacientes hematológicos internados em Hospital Público Universitário do Brasil Nutritional status and quality indicators in nutritional therapy of hematological patients hospitalized in Public University Hospital of Brazil Sales, Andressa Eslayne Caldas; Tavares, Nayranne Hivina Carvalho; Rodrigues, Brena Custódio; Souza, Luana Matos de; Aguiar, Ana Patrícia Nogueira; Mendonça, Priscila da Silva; Daltro, Ana Filomena Camacho Santos.....	13
• Auto-percepción de la aptitud física e Índice de Masa Corporal en adolescentes escolares Self-perception of physical fitness and Body Mass Index in school adolescents Barrios Parraguez, Ricardo; Gomez Campos, Rossana; Pacheco Carrillo, Jaime; Vidal Fernández, Nicolás; Urra Albornoz, Camilo; Urzua Alul, Luis; Alvear Vasquez, Fernando; Cossio Bolaños, Marco	19
• Comparación entre ecuaciones para estimar el requerimiento energético en mujeres antioqueñas con exceso de peso (Colombia) Comparision between equations to estimate the energetic requirement in antioquia's women with overweight (Colombia) Gómez Maquet, Sandro; Restrepo B, Luis Fernando; Velásquez V, John Edinson; Rodríguez Vargas, Daniela; Deossa R, Gloria C...	25
• Frequência do Transtorno de Compulsão Alimentar Periódica em pacientes obesos e naqueles submetidos à cirurgia bariátrica Frequency of Periodic Binge Eating Disorder in obese patients and in those who underwent bariatric surgery Alves de Moura, Letícia; Daiane Cardoso da Silva, Tamires; Peixoto Paes-Silva, Rebecca	34
• Entrenamiento neuromuscular en adultos mayores institucionalizados: un abordaje funcional para la prevención de la caída Neuromuscular training in institutionalized older adults: a functional approach to preventing fall Martinez, Aldo; Selaive, Reinaldo; Astorga, Sebastián; Olivares, Pedro	40
• Calidad nutricional y propiedades físicas de panes libres de gluten Nutritional quality and physical properties of gluten-free breads Miranda-Villa, Patricia Paola; Mufari, Jesica Romina; Bergesse, Antonella Estefania; Planchuelo, Ana María; Calandri, Edgardo Luis	46
• Intervenção nutricional em adolescente com anorexia nervosa e componente bulímico: relato de caso Nutritional intervention in adolescents with anorexia nervosa and bulimic component: case report Silva, Paola Frassinette de Oliveira Albuquerque; Lima da Silva, Jéssica Cristina Guedes; Pereira, Danielle Erilane Silva; Bandeira, Georgina Ferreira da Silva; Elineuza da Silva, Jacqueline; Tenório de Cerqueira, Catarina; Xavier do Nascimento, Claudete ...	56
• Días con aportes calóricos suficientes en una Unidad de Terapia Intensiva: Nueva herramienta de medición Days with sufficient caloric intake in intensive care unit: New measurement tool Rodríguez Bugueiro, Julia; Lacquaniti, Natalia; Merkel, María Cecilia; Villagra, Anabel; Remoli, Rosario; Battistella, Valeria; Gerez, Mariela	61
• Correlation between loss of lean mass and quality of life in cancer patients Relación entre la pérdida de masa magra y la calidad de vida en pacientes con cáncer Sánchez Sánchez, Eduardo; López Aliaga, Inmaculada; Montes Romero, Ana Belén; Alférez, María J.M.....	68

SUMARIO

- **Caracterización nutricional, microbiológica y sensorial de queso fresco**
Nutritional, microbiological and sensorial characterization of fresh cheese
Pulido, R; Pinzón, D.M; Tarazona Díaz, M.P **74**
- **Impacto de una intervención educativa sobre la reducción del sobrepeso y obesidad en trabajadores administrativos de una empresa privada de Lima-Peru**
Impact of an intervention educative on the reduction of overweight and obesity in administrative workers of a private company of Lima-Peru
Galecio Balarezo, Anahí; Tarqui Mamani, Carolina **80**
- **Evaluación de la calidad nutricional del refrigerio y estado nutricional de una población de estudiantes de primaria de Veracruz, México**
Evaluation of the nutritional quality of refreshments and nutritional status of an elementary school student population in Veracruz, Mexico
Caballero Cerdán, Claudia del Carmen; Polanco Medina, Irma Patricia; Cortés Salazar, Cecilia Sofía; Morteo Ortiz, Eduardo; Acosta Cervantes, María del Carmen **85**
- **Satisfacción de estudiantes universitarios frente a un servicio de alimentación institucional y sus factores asociados**
Satisfaction of university students against an institutional food service and its associated factors
Cáceres Jerez, Martha Lucía; Gamboa-Delgado, Edna Magaly; Velasco Herrera, Sandra Milena **93**
- **Efeitos a curto e longo prazos de ações de Educação Alimentar e Nutricional no perfil nutricional de pacientes em hemodiálise**
Short-term and long-term effects of Food and Nutrition Education actions on the nutritional profile of hemodialysis patients
Andrade Danelon, Bárbara; Andrade Moreira, Michelle; Alvarenga, Livia; Nascimento, Roberto; Mendes, Larissa Loures; Silva de Aguiar, Aline..... **104**
- **Influência de diferentes métodos de cocção sobre os macro e micronutrientes de hambúrguer bovino com linhaça**
Influence of different cooking methods on macro and micronutrients of beef burger with linseed
Silva, Carlos Eduardo da; De Carli, Caroline Giani; Melati, Janaína; Alfaro, Alexandre da Trindade; Marchi, João Francisco; De Souza, Nilson Evelázio; Oliveira, Débora Francielly de; Tonial, Ivane Benedetti **111**
- **Caracterización del Índice de Masa Corporal y Talla para la Edad en adolescentes de la zona andina central del Ecuador**
Characterization of the Body Mass Index and Height for Age in adolescents in a central Andean area of Ecuador
Jara Porras, Jonathan; Caicedo Jaramillo, Carla; García Guerra, Geovanna; Yáñez Moretta, Patricio **120**
- **Dosagem sérica de 25-hidroxivitamina D em pacientes idosas diabéticas tipo 2**
Serum dosage of 25-hydroxyvitamin D in elderly diabetic patients type 2
Olegário da Silva, Luana; Araújo de Oliveira, Adrielly; Pessoa de Araújo Burgos, Maria Goretti..... **129**
- **Concentrações de cobre em mulheres obesas e sua relação com marcador da peroxidação lipídica**
Copper concentrations in obese women and their relationship to lipid peroxidation marker
Brito, Gleicy Helly Ribeiro; Tajra, Vanessa Evangelista Freitas; Rocha dos Santos, Loanne; Melo, Stéfany Rodrigues de Sousa; Moraes, Jennifer Beatriz Silva; Soares Severo, Juliana; Batista Beserra, Jéssica; Monte Feitosa, Mayara; Fontenelle, Larissa Cristina; Henriques, Gilberto Simeone; Marreiro, Dilina do Nascimento **134**

SUMARIO

- **Estimación de la adiposidad relativa a partir del peso y del índice cintura talla: ecuaciones de predicción para población española adulta**
Estimation of relative adiposity from weight and waist to height ratio: prediction equations for Spanish adult population
Rodríguez Camacho, P; Romero Collazos, JF; Martínez Álvarez, JR; Marrodán, MD..... **140**
- **Impacto da terapia nutricional enteral precoce sob o tempo em uso de ventilação mecânica invasiva de pacientes críticos**
Impact of early enteral nutrition therapy under time in use of invasive mechanical ventilation of critical patients
Cirilo, Marry Aneyts de Santana; Xavier do Nascimento, Claudete; Soares de Sousa, Bruno; Silva, Paola Franssinete de Oliveira Albuquerque; Elineuza da Silva, Jacqueline; Bandeira, Georgia Ferreira da Silva **149**
- **Precisão do IMC em diagnosticar o excesso de gordura corporal avaliada pela bioimpedância elétrica em universitários**
Accuracy of the BMI in diagnosing the excess body fat evaluated by electrical bioimpedance in university students
Araujo, Maria Lucia Diniz; Andrade, Maria Laura Siqueira de Souza; Prado, Leila Virginia da Silva; Cabral da Silva, Palena; Cabral, Poliana Coelho, Grande de Arruda, Ilma Kruze **154**
- **Estudio Nutri-K: Evaluación de la ingesta de potasio y el deporte en adultos jóvenes**
Nutri-K study: Evaluation of potassium intake and sport in young adults
Pacheco Gabaldón, Ricardo Pedro; González Peris, Manel; Romeu Ferran, Marta..... **161**
- **Índice glicêmico e carga glicêmica de dietas enterais artesanais padrão para uso domiciliar**
Glycemic index and glycemic load of standard enteral homemade diets for domiciliary use
Regina Mezzomo, Thais; Haubricht Lemos, Karen; Rizzon Zapparolli, Marília; Stangarin Fiori, Lize; Madalosso Schieferdecker, Maria Eliana..... **168**
- **El peso corporal, la estatura, variables del estilo de vida y cardiovasculares predicen el VO₂ máx. en estudiantes universitarios**
Body weight, height, lifestyle and cardiovascular variables predict the VO₂ max in college student
Vásquez Gómez, Jaime A; Castillo Retamal, Marcelo E; Faundez Casanova, Cesar P; Souza de Carvalho, Ricardo; Valdes Badilla, Pablo **174**
- **Componentes do estilo de vida associados à infertilidade masculina**
Lifestyle components associated with male infertility
Paz Teixeira, Maria Yasmin; Silva de Castro Pacheco da Cunha, Luana Mara; Eigenheer da Costa, André Luiz; Torquato Filho, Sebastião Evangelista; Pinheiro Machado, Soraia; Costa Maia, Carla Soraya..... **179**
- **Estudio comparativo del consumo de comida basura en ancianos del ámbito rural frente al ámbito urbano**
Comparative study of the fast food consumption in elder people living rural areas versus urban areas
Gómez Gutiérrez, María José; Martín-Doimeadios Trujillo, Luis; Cervantes Torres, Laura; Moreno Trenado, Vanessa **185**
- **Normas de publicación** **191**

Profundización sobre el valor simbólico de los alimentos para un grupo de adultos mayores como función de un estudio cualitativo

Gonzales Jesus, Andrea Araceli;
Trucios Baytón, Lizset Fiorella

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Recibido: 4/junio/2018.

Nutr. clín. diet. hosp. 2018; 38(3):10-11
DOI: 10.12873/383gonzales

Estimado Sr. Editor:

Hemos leído recientemente con gran interés el artículo titulado "Significancia del valor simbólico de los alimentos en personas mayores" publicado recientemente en el volumen 38 n° 1 de su revista.

El estudio presentado analizó el valor simbólico de los alimentos para un grupo de adultos mayores en una comunidad vulnerable del Gran Concepción, Chile. La investigación ha indagado por los aspectos de la representación de los alimentos consumidos, considerando a los alimentos bajo términos de "sanos", "naturales", "industriales" o "con contenido de químicos". Asimismo, tuvo referencia hacia el lado emocional de los alimentos relacionados a recuerdos o vivencias vividas durante las etapas anteriores de su vida como la infancia, adolescencia, entre otros.

Por otro lado, el estudio también ha encontrado información sobre los factores que pueden afectar el simbolismo de la alimentación. Dentro de estos factores se encuentran, el poder adquisitivo que puede influenciar en la elección de los alimentos, el factor horario, el factor familiar que potencia y beneficia la alimentación de los adultos mayores, las recomendaciones de los profesionales de salud que incide en prestar mayor interés en el uso de la sal, el azúcar y el café¹.

Por ello, si bien en el estudio se menciona la definición del valor simbólico de la alimentación o acto de alimentarse, el

objetivo del estudio fue analizar el valor simbólico de los alimentos, por lo cual no se relaciona directamente. Por otro lado, el valor simbólico se refiere a la representación de un objeto o acontecimiento que está dado dentro de un contexto social, cultural y tiempo determinado. Por ende, el valor simbólico de un alimento está basado en la representación basada en su forma, color, figura y representa la identidad que le brinda cada sujeto, dentro de un contexto social-cultural²⁻³.

Por tanto, hubiéramos esperado que el estudio tenga mayor información sobre la significancia de los alimentos en sí, profundizando en los términos mencionados anteriormente, dados por el grupo estudiado. Por ejemplo, respecto al término "sano" utilizado como sinónimo de "saludable", este término es muy general y no se menciona el por qué un alimento puede ser saludable, ya sea por los beneficios que brinda, entre otros. También, sería importante conocer más sobre los significados atribuidos a las preparaciones que realizan para ingerir los alimentos. Asimismo, habría sido interesante mencionar el contexto socio-cultural de la población de estudio, para entender el ámbito en el cual se desarrolla esta población. Y un aspecto interesante a investigar en el estudio es el factor religioso, el cual está ligado al valor simbólico. Pues, en este grupo etario, la práctica de la oración como parte de la religiosidad puede afectar, de forma positiva o negativa, el significado que le da la persona a los alimentos que consume o deja de consumir⁴. Por otro lado, ya que el estudio considera en sus resultados los tiempos de comida, García P. y colaboradores mencionan, que aquellos adultos mayores que si desayunan presentan una mayor responsabilidad en salud, nutrición y manejo del estrés en comparación de aquellos que no lo hacen⁵. Esto estaría profundamente relacionado con el aspecto mental y de salud asociado al valor simbólico de los alimentos que hubiera influido en estas percepciones complementando así la información.

Por todo lo expuesto anteriormente, es vital para futuras investigaciones considerar diferenciar la significancia entre el alimento y la alimentación, para evitar confusiones en la redacción de los resultados. Si bien el significado de un alimento puede limitarse en una palabra, el objetivo de un estudio cualitativo es profundizar en ello. En caso de que se quiera profundizar en la alimentación, se pueden incluir factores vistos por el estudio como preparaciones, eventos en tiempos pasados, entre otros.

Correspondencia:

Andrea Araceli Gonzales Jesus
andgj151086@gmail.com

BIBLIOGRAFÍA

1. Significancia del valor simbólico de los alimentos en personas mayores. Nutr. clín. diet. hosp. [Internet]. 2018 [citado el 22 de Junio del 2018]; 38(1):10-14. Disponible en: [http://revista.nutricion.org/PDF/CTRONCOSO\[1\].pdf](http://revista.nutricion.org/PDF/CTRONCOSO[1].pdf).
2. Muchnik J. Identidad territorial y calidad de los alimentos: Procesos de calificación y competencias de los consumidores. Agroalim [Internet]. 2006 [citado el 22 de Junio del 2018]; 11(22). Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199216556008>.
3. Franco F, Arboleda LM. Aspectos socioculturales y técnico - nutricionales en la alimentación de un grupo de adultos mayores del centro gerontológico Colonia de Belenecito de Medellín - Colombia. Perspect Nut Hum [Internet]. 2010 [citado el 22 de junio del 2018]; 12 (1): 61 - 74. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/penh/v12n1/v12n1a6.pdf>.
4. Jiménez B. Vivencias de los adultos mayores sobre su religiosidad, en usuarios del programa del adulto mayor, hospital II ES-SALUD - Tarapoto. Agosto - Diciembre 2016. Perú: Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto; 2017. 77p.
5. García P, Candia P y Durán S. Asociación del consumo de desayuno y la calidad de vida en adultos mayores autónomos chilenos. Nutr Hosp [Internet]. 2014 [citado el 22 de junio del 2018]; 30 (4). Disponible en: <http://www.aulamedica.es/nh/pdf/7431.pdf>.

C

arta al editor

nutrición clínica
y
Dietética Hospitalaria

Significancia del valor simbólico de los alimentos en personas mayores. Réplica

Significance of the symbolic value of the food in elder people. Reply

Troncoso Pantoja, Claudia¹⁻²; Alarcón Riveros, Mari²; Amaya Placencia, Juan Pablo²; Sotomayor Castro, Mauricio²; Muñoz Roa, Mirna³; Amaya Placencia, Antonio⁴

1 Centro de Investigación en Educación y Desarrollo, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile.

2 Departamento de Ciencias Clínicas y Preclínicas, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile.

3 Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile.

4 Social Praxis Consultores, Concepción. Chile.

Recibido: 17/octubre/2018.

Nutr. clín. diet. hosp. 2018; 38(3):11-12

DOI: 10.12873/383troncoso

Correspondencia:

Claudia Troncoso Pantoja
ctracosop@ucsc.cl

Sr. Editor

En respuesta a réplica de nuestro artículo: "*Significancia del valor simbólico de los alimentos en personas mayores*"¹, el equipo ejecutor quisiera profundizar en algunos aspectos que permitan enriquecer más la comprensión de la investigación.

Coincidimos que los términos "alimento" y "alimentación" no son sinónimos y no fue el objetivo final el confundir al lector de nuestro trabajo. Los agentes de salud con experiencia profesional académica, en salud pública y en especial en el área de la nutrición y la dietética, identificamos que, en el imaginario colectivo, estos términos se tienden a confundir en especial, en el momento de recolección de información dietaria. Por ejemplo, el pan ¿es un alimento o una preparación culinaria en que, entre otros ingredientes, se incluyen alimentos como la manteca o harina de trigo?

Por otra parte, la población diana en la que trabajamos son personas mayores de una comuna vulnerable en Chile. Esta situación conlleva en forma implícita a que el nivel sociocultural no sería el óptimo para más de algunos de los participantes del estudio, lo que unido a proceso fisiológico de envejecimiento cognitivo y sus efectos para la comprensión y producción del lenguaje², podrían limitar su estilo discursivo, entregando respuestas que quizás pueden parecer no muy profundas, pero en cambio sean muy significativas para el relator. Por esto, como se registra en la Tabla 1 del artículo ini-

cial, se entrega la opción al entrevistador en el momento de formular la pregunta el mencionar alimento o preparación, acorde a la comprensión de la persona entrevistada, situación compleja de predecir con anterioridad y que se determina en el momento de realización del trabajo de campo. Esta flexibilidad la otorga el diseño metodológico utilizado para la investigación³ en que, si bien se presenta un protocolo de preguntas, las respuestas entregadas por el entrevistado podrían permitir realizar otros cuestionamientos que complementen la riqueza de la narración y las metas del estudio, pero sin direccionar resultados. Esto último nos permite aclarar que el tema religioso en la simbología de los alimentos o alimentación estaba valorado en nuestro planteamiento inicial de inquietudes (ver Tabla 1), pero que sin embargo, no fue una constante en las respuestas de este grupo de personas mayores, por lo que no saturó en forma teórica y por lo mismo, no está incluido en las conclusiones del artículo.

A lo anterior, en las personas mayores participantes no buscamos identidad en sí aportada desde el consumo de alimentos o su alimentación sino el significado que estas le dan. Aquí lo importante dentro de lo simbólico no son las propiedades de los alimentos (color, sabor, aroma, etc.), sino los significados que los propios sujetos expresen mediante el contenido discursivo representado en sus respuestas, desentrañándolo en un ejercicio hermenéutico de significados, lo que es clave en la metodología cualitativa.

También concordamos en que términos como “sano” o “saludable” no son análogos y pueden inducir respuestas si son preguntadas directamente, porque al plantearlo de esa manera se expresa en forma implícita lo que los investigadores comprenden que es saludable. La esencia en la entrevista como técnica de obtención de datos cualitativos es lo que surge del contenido que los participantes expresan. Estos términos no fueron empleados en la pauta guía de la entrevista realizada, surgieron desde las respuestas de los participantes, los que interpretaron que por ejemplo, alimentos y preparaciones como leche, frutas, verduras o frituras pre-

sentan un simbolismo en la construcción mental alimentaria, lo que no necesita un mayor análisis para el público objetivo de esta revista.

Aclaremos además, que en los resultados del estudio no se reflexiona sobre los tiempos de la alimentación propiamente tal, sino en la forma en que este grupo interpreta en que pueden alimentarse de mejor manera, mencionando que para el logro de esto último los individuos comprenden que un incremento de sus recursos económicos y una adecuada estructura de su alimentación, genera orden en sus tiempos de comidas, proporcionándoles una alimentación que ellos identifican o perciben como saludable o sana.

Como consideración final, nuestro artículo reflexiona y profundiza sobre el discurso propiciado por un grupo de personas mayores, concluyendo que desde su pensar, la valoración y simbolismo que le entregan a su alimentación o al consumo de alimentos, se centra en el cuidado de su salud como oportunidad de mejorar su calidad de vida. La investigación que se realiza respondiendo al diseño cualitativo presenta un rigor científico desde una base teórica⁴, pero sus conclusiones dependen únicamente del pensar, creencias y construcciones de los sujetos investigados, los que no necesariamente responden a la teoría o a lo que los investigadores esperarían encontrar.

REFERENCIAS

1. Troncoso C, Riveros M, Amaya J, Sotomayor M, Muñoz M, Amaya A. Significancia del valor simbólico de los alimentos en personas mayores. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2018; 38(1):10-14.
2. Véliz M, Riffo B, Arancibia B. Envejecimiento cognitivo y procesamiento del lenguaje: cuestiones relevantes. *RLA. Revista de Lingüística Teórica y Aplicada.* 2010; 48(1): 75-103.
3. González T. Flexibilidad y reflexividad en el arte de investigación cualitativa. *Index Enferm* 2009; 18(2): 121-25.
4. Arias M, Giraldo C. El rigor científico en la investigación cualitativa. *Invest Educ Enferm.* 2011;29(3): 500-14.

Estado Nutricional e indicadores de qualidade em terapia nutricional de pacientes hematológicos internados em Hospital Público Universitário do Brasil

Nutritional status and quality indicators in nutritional therapy of hematological patients hospitalized in Public University Hospital of Brazil

Sales, Andressa Eslayne Caldas¹; Tavares, Nayranne Hivina Carvalho²; Rodrigues, Brena Custódio¹; Souza, Luana Matos de¹; Aguiar, Ana Patrícia Nogueira³; Mendonça, Priscila da Silva⁴; Daltro, Ana Filomena Camacho Santos⁵

1 *Residência Multiprofissional em Assistência Hospitalar. Hospital Universitário Walter Cantídio (HUWC).*

2 *Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE).*

3 *Universidade Federal do Ceará (UFC).*

4 *Departamento de nutrição, Hospital Universitário Walter Cantídio.*

5 *Universidade de Fortaleza (UNIFOR).*

Recibido: 10/mayo/2018. Aceptado: 30/septiembre/2018.

RESUMO

Objetivo: Avaliar o estado nutricional e a prevalência de adequação dos indicadores de qualidade em terapia nutricional (IQTNs) de pacientes hospitalizados na unidade de hematologia.

Métodos: Estudo de caráter transversal, retrospectivo e descritivo, realizado no período fevereiro a maio de 2017, no qual foi avaliado o estado nutricional e os IQTNs (1- realização de triagem nutricional até 48 horas de internação, 2- medida de Índice de Massa Corporal (IMC), 3- catabolismo proteico pela circunferência do braço) de 133 pacientes internados na unidade de hematologia do Hospital Universitário da rede pública de saúde em Fortaleza, por meio de informações contidas no banco de dados dos serviços de nutrição.

Resultados: A amostra predominante era do sexo feminino (60,9%). A idade média geral foi em torno de 45±16,0 anos. Observou-se que a maioria dos pacientes avaliados foram classificados como eutróficos pelo IMC (41,6%) e circun-

ferência do braço (43,6%); no entanto, de acordo com a triagem nutricional, a maioria dos pacientes internados encontrava-se em risco nutricional (55,3%). Com relação aos IQTNs, observou-se conformidade no indicador 1 e não conformidade nos indicadores 2 e 3.

Conclusão: Conclui-se que a maioria dos pacientes eram eutróficos; no entanto, apresentavam risco nutricional. Além disso, O IMC foi o único indicador de qualidade que atingiu a meta proposta. Sendo assim, ressalta-se a importância da avaliação periódica dos outros IQTNs do serviço de nutrição, visto que os pacientes hematológicos merecem atenção especial por apresentarem elevado risco nutricional e necessitarem de cuidados rigorosos.

PALAVRAS-CHAVES

Estado nutricional; Qualidade de assistência à saúde; Terapia nutricional; Hematologia.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el estado nutricional y la prevalencia de adecuación de los indicadores de calidad en terapia nutricional (IQTNs) de pacientes hospitalizados en la unidad de hematología.

Método: El estudio de carácter transversal, retrospectivo y descriptivo, realizado en el período febrero a mayo de 2017,

Correspondencia:

Andressa Eslayne Caldas Sales
andressa_slayne@hotmail.com

en el cual se evaluó el estado nutricional y los IQTNs (1- realización de clasificación nutricional hasta 48 horas de internación, 2- medida de Índice de Masa Corporal (IMC), 3- catabolismo proteico por la circunferencia del brazo) de 133 pacientes internados en la unidad de hematología del Hospital Universitario de la red pública de salud en Fortaleza, por medio de informaciones contenidas en el banco de datos de los servicios de nutrición.

Resultados: La muestra predominante era del sexo femenino (60,9%). La edad media general fue de alrededor de $45 \pm 16,0$ años. Se observó que la mayoría de los pacientes evaluados fueron clasificados como eutróficos por el IMC (41,6%) y circunferencia del brazo (43,6%); sin embargo, de acuerdo con la clasificación nutricional, la mayoría de los pacientes internados se encontraba en riesgo nutricional (55,3%). Con respecto a los IQTNs, se observó conformidad en el indicador 1 y no conformidad en los indicadores 2 y 3.

Conclusiones: Se concluye que la mayoría de los pacientes eran eutróficos; sin embargo, presentaban riesgo nutricional. Además, el IMC fue el único indicador de calidad que alcanzó la meta propuesta. Por lo tanto, se resalta la importancia de la evaluación periódica de los otros IQTNs del servicio de nutrición, ya que los pacientes hematológicos merecen atención especial por presentar un alto riesgo nutricional y necesitan cuidados rigurosos.

PALABRAS CLAVES

Estado nutricional; Calidad de la asistencia sanitaria; Terapia nutricional; Hematología.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the nutritional status and the adequacy prevalence of quality indicators for nutrition therapy (QINTs) of hospitalized patients in the hematology unit.

Methods: A cross-sectional, retrospective and descriptive study was carried out between February and May 2017, in which nutritional status and QINTs were evaluated (1- nutritional screening up to 48 hours of hospitalization, 2- body mass index (BMI), 3- protein catabolism by arm circumference) of 133 patients hospitalized at the University Hospital of the public health service in Fortaleza, through information contained in the database of the nutrition services.

Results: The predominant sample was female (60.9%). Overall mean age was around 45 ± 16.0 years. It was observed that the majority of the evaluated patients were classified as eutrophic based on BMI (41.6%) and arm circumference (43.6%); however, according to nutritional screening, most hospitalized patients were at nutritional risk (55.3%). With regard to QINTs, compliance with indicator 1 and non-conformity in indicators 2 and 3 were observed.

Conclusions: It is concluded that the majority of patients were eutrophic; however, presented nutritional risk. The BMI was the only quality indicator that met the proposed goal. Therefore, the importance of periodic evaluation of other indicators of quality of nutrition service is emphasized, since hematological patients deserve special attention because they present high nutritional risk and require rigorous care.

KEYWORDS

Nutritional status; Quality of health care; Nutritional therapy; Hematology.

ABREVIATURAS

CB: Circunferência do braço.

ESPEN: European society for clinical nutrition and metabolism.

ILSI: International life science institute.

IMC: Índice de massa corporal.

IQTN: Indicadores de qualidade em terapia nutricional.

NRS-2002: Nutritional Risk Screening 2002.

TN: Terapia nutricional.

INTRODUÇÃO

O paciente hospitalizado tem seu estado nutricional prejudicado pela influência de diversos fatores, tais como: anorexia, efeitos colaterais de medicamentos, infecções hospitalares e catabolismo aumentado. Adicionalmente, existe a dificuldade de alguns serviços em detectar precocemente o estado nutricional desses pacientes e, assim, intervir adequadamente¹.

A desnutrição é um achado comum entre pacientes hospitalizados² e em pacientes hematológicos também não é diferente³. Logo, o comprometimento do estado nutricional influencia negativamente não só os processos fisiológicos do paciente, mas também promove aumento do tempo de internação hospitalar, complicações, e tolerância reduzida ao tratamento, além de aumentar a taxa de mortalidade e, conseqüentemente, elevar os custos hospitalares^{2,3}.

A Terapia Nutricional (TN) surge neste cenário com o objetivo de suprir os requerimentos de macro e micronutrientes de um indivíduo, se adequando as suas necessidades, para que não haja déficit ou excesso de aporte de nutrientes. Para cumprir este papel, a TN deve ser monitorada rotineiramente, a fim de que o paciente tenha garantido a terapia que melhor propicie sua recuperação clínica⁴.

Para o monitoramento da TN são utilizados os Indicadores de Qualidade em Terapia Nutricional (IQTN). O indicador permite medir uma atividade, porém de forma não direta, sinalizando discordâncias com o padrão estabelecido como desejá-

vel, possibilitando identificar possíveis erros e direcionar esforços para pontos-chave do cuidado que necessitam maior atenção⁵.

Em 2008, a força-tarefa de nutrição clínica do *International Life Science Institute – Brasil* (ILSI – Brasil)⁶ reuniu em um manual trinta e seis IQTN com suas respectivas metas. No entanto, em 2012, um estudo brasileiro propôs identificar os dez IQTN, mais uteis, práticos, de fácil aplicação e de baixo custo⁷. Em seguida, outro estudo brasileiro em 2014 propôs a avaliação da TN enteral através de 4 IQTN (realização de triagem nutricional, medida de Índice de Massa Corpórea - IMC, paciente internado por mais de sete dias sem reavaliação e pacientes com catabolismo proteico pela Circunferência do Braço - CB)⁸.

Além desses estudos, outras publicações propuseram indicadores que podem ser utilizados na prática clínica. O Projeto Diretrizes – TN: Indicadores de qualidade⁴ trouxeram vinte IQTN divididos em três categorias (gerais, de efetividade e de resultados). Mais recentemente, o Manual de TN na Atenção Hospitalizada, no Âmbito do Sistema Único de Saúde, propôs dois indicadores mínimos a serem aplicados, referente à frequência de realização de triagem nutricional e frequência de prescrição e orientação nutricional na alta hospitalar de indivíduos em TN⁹.

Diante da importância em estabelecer os IQTN de acordo com a realidade do hospital para avaliar a aplicação TN em pacientes hematológicos, o objetivo deste estudo foi avaliar o estado nutricional e a prevalência de adequação dos indicadores de TN de pacientes da unidade de hematologia de um Hospital Universitário de Fortaleza, Ceará, através da aplicação de IQTN.

MÉTODOS

Foi realizado um estudo transversal, retrospectivo e descritivo. A amostra foi composta por indivíduos de ambos os sexos, adultos e idosos, internados em um hospital universitário da rede pública de saúde em Fortaleza, Ceará, região nordeste do Brasil, no período de fevereiro a maio de 2017. O protocolo do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Walter Cantídio da Universidade Federal do Ceará (HUWC/UFC), sob o número do parecer 1287607.

Foram incluídos na pesquisa todos os pacientes admitidos na clínica que tivessem idade superior a 19 anos, portadores de doenças hematológicas ou candidatos ao Transplante de Células Tronco Hematopoéticas. Os pacientes que não passaram pela triagem nutricional ou uma vez que não tinham dados registrados no banco de dados da nutrição foram excluídos do estudo. Foram considerados pacientes triados aqueles em que foi aplicada a ferramenta *Nutritional Risk Screening 2002* (NRS-2002)¹⁰.

Os dados foram coletados através dos registros secundários do serviço de Nutrição, a partir de informações e avaliações realizadas pelos nutricionistas da unidade. Para a seleção dos indicadores utilizados considerou-se aqueles que estavam relacionados à rotina da assistência nutricional, sendo: realização de triagem nutricional até 48 horas de internação (meta > 80%); medidas de IMC (meta > 80%) e catabolismo proteico pela CB (meta < 5%), calculado de acordo com o autor Waitzberg⁴.

O estado nutricional foi determinado a partir do IMC [razão entre o peso (Kg) e o quadrado da altura (m)], calculado no momento da triagem, sendo adotados os pontos de corte para adultos, de acordo com *World Health Organization*¹¹, e para idosos de acordo com Lipschitz¹². Para a avaliação da adequação da CB foram utilizados pontos de corte propostos por Frisancho¹³.

Os dados coletados foram tabulados no programa Microsoft Excel®. Realizando análise descritiva dos dados de forma a caracterizar a amostra levantada na pesquisa. As variáveis foram apresentadas por meio de frequência simples, média e desvio padrão.

RESULTADOS

No período de fevereiro a maio foram analisados 133 prontuários de pacientes internados. A amostra foi predominante do sexo feminino com 60,9% (n= 81), apresentando uma média de idade em torno de 45±16,0 anos. Desses, 38,8% apresentavam doenças hematológicas e 28,6%; 18,3%, 14,3% tinham o diagnóstico de linfoma, leucemia e mieloma múltiplo, respectivamente.

Em relação aos indicadores do estado nutricional, foi verificado IMC médio de 26,3 ± 5,8kg/m², no entanto, de acordo com a triagem aplicada - NRS-2002¹⁰ - 55,3% (n=57) dos pacientes encontravam-se em risco nutricional. A Tabela 1 mostra a caracterização da população.

Os IQTN foram calculados ao fim de cada coleta, mensalmente, para posterior avaliação da assistência nutricional (Figura 1). A aplicação da triagem nutricional (Indicador 1 – Ind.1) apresentou-se <80% na maioria dos meses, tendo uma redução de fevereiro para os meses subsequentes, seguida por uma evolução positiva no mês de maio (81,1%), no qual a meta foi alcançada. Entretanto, a média encontrada foi de 77 ±3,3% de triagens realizadas nos pacientes internados durante os quatro meses, sendo abaixo da meta.

Diferencialmente, em relação a mensuração do IMC (Indicador 2 – Ind. 2), observou-se o alcance da meta na maioria dos meses, com exceção de abril. Ressalta-se o mês de fevereiro, em que o IMC foi calculado em 100% dos pacientes. Em média 88±10,2% dos pacientes tiveram o IMC mensurado durante o período avaliado, observando-se o alcance da meta.

Tabela 1. Caracterização de pacientes hematológicos (n=133) em um hospital universitário, Ceará, 2017.

Características	Resultado % (n)
Sexo	
Masculino	42,1% (n=52)
Feminino	60,9% (n=81)
Perfil Nutricional	
NRS-2002	
Sem risco (<3)	44,7% (n=46)
Com Risco (≥3)	55,3% (n=57)
IMC (kg/m ²)	
Magreza	5,8% (n=8)
Eutrofia	41,6% (n=57)
Excesso de peso	38,0% (n=52)
CB (cm)	
Desnutrição	39,1% (n=43)
Eutrofia	43,6% (n=48)
Sobrepeso/Obesidade	17,3% (n=19)

Fonte: produzida pelo autor.

NRS: *Nutritional Risk Screening*; IMC: Índice de Massa Corporal; TN: Terapia Nutricional; CB: Circunferência do Braço.

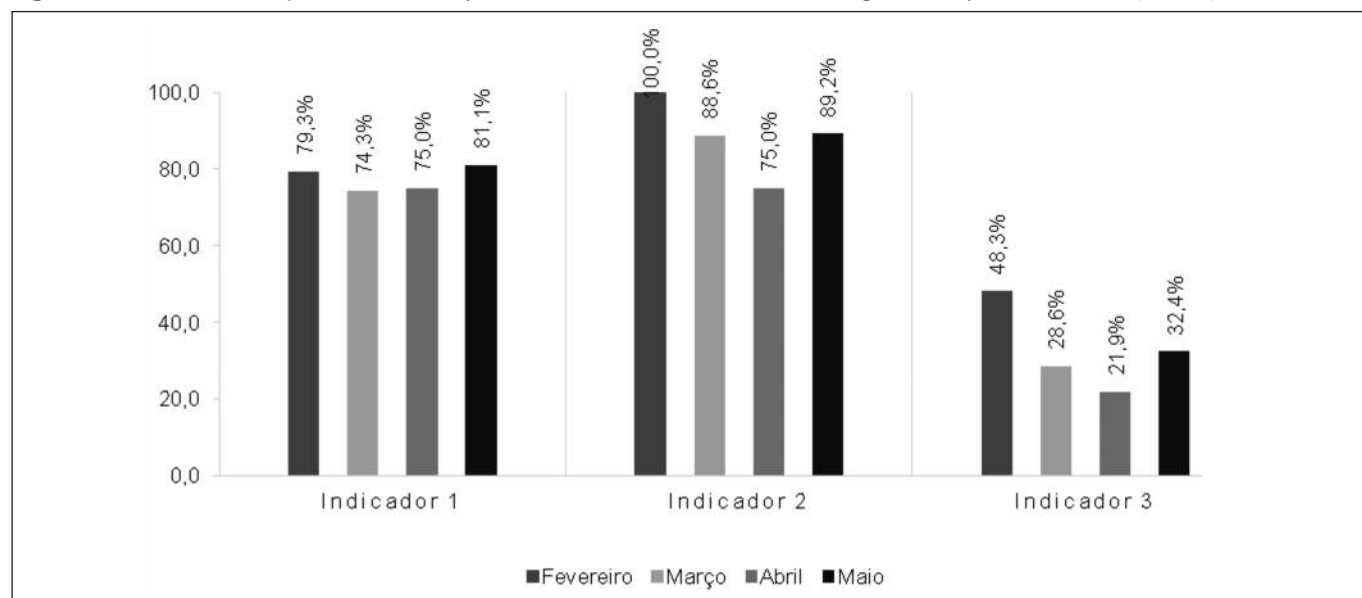
Quanto à análise dos pacientes que apresentavam catabolismo proteico mensurado pela circunferência braquial (Indicador 3 – Ind. 3), os resultados foram preocupantes. Todos os meses encontraram-se fora da meta, destacando-se fevereiro que apresentou aproximadamente 48% de pacientes em catabolismo proteico com CB indicativa de desnutrição. A média encontrada para o indicador foi de $33 \pm 11,2\%$, bastante elevada em relação ao esperado, menor que 5%.

DISCUSSÃO

A triagem nutricional tem o intuito de identificar, precocemente, o risco nutricional do paciente. Esse risco, por sua vez, se associa a maior susceptibilidade às infecções, resposta tardia ao tratamento e complicações clínicas. Logo, os parâmetros de avaliação e monitoramento, quando realizados de forma efetiva, promovem o reestabelecimento clínico do paciente e a qualidade da TN¹⁴.

A desnutrição é um problema comum no ambiente hospitalar e a prevalência de sua detecção pode variar de acordo com o método de triagem utilizado. No presente estudo, foi verificado que a prevalência de desnutrição pelo IMC foi mais baixa (5,8%) em comparação com a NRS-2002 (55,3%). Estes dados corroboram com os achados do estudo de Alvarez-Altamirano et al.¹⁵, o qual verificou a prevalência de desnutrição pelo IMC (7,2%) em comparação com a NRS-2002 (50,2%).

Vale ressaltar que é bem relatada na literatura que o IMC não é uma ferramenta útil para avaliar e detectar a desnutrição, pois tem baixa sensibilidade para avaliar o estado nutricional¹⁶. Enquanto, a NRS-2002 apresenta um conjunto de itens que se mostra ser uma excelente ferramenta para ava-

Figura 1. Indicadores de Qualidade em Terapia Nutricional da unidade de hematologia do hospital universitário, Ceará, 2017.

liar o risco nutricional e mais sensível para ser utilizada em pacientes onco-hematológico¹⁵.

Os estudos que aplicaram a NRS-2002 em adultos, identificaram associação de maior risco nutricional, detectado por este instrumento, com o maior tempo de internação^{17,19}, maior mortalidade¹⁸ e maiores complicações clínicas¹⁹. Em um destes estudos a população estudada incluiu além de adultos, pacientes idosos, os quais apresentaram, também, associação com o maior tempo de internação¹⁹.

No que se refere ao Ind. 1, o presente estudo verificou que apenas o mês de maio atingiu a meta estabelecida, sendo este resultado desfavorável, o que pode ser explicado pela dificuldade de conseguir coleta algumas medidas, visto muitos pacientes encontrarem-se acamados. A inconstância da realização desse indicador pode comprometer a eficácia da terapia nutricional e melhora do paciente.

Com relação ao Ind. 2, observou-se que durante todo o período estudado, exceto abril, permaneceu acima da meta estabelecida. Esse resultado é similar ao encontrado no estudo realizado em um hospital no Distrito Federal²⁰ e outro realizado no Hospital Oncológico de referência em São Paulo²¹, onde a meta proposta pelo IQTN foi atingida.

Apesar da variável antropométrica IMC ser um dado que compõe a NRS-2002, os indicadores 1 e 2 obtiveram percentuais de adequação diferentes em relação a meta proposta (I1 < I2). Esse achado, em parte, pode ser explicado por dificuldades para a realização da NRS-2002 na admissão do paciente, como o seu estado geral, rebaixamento sensorial ou falta de acompanhante, como também pelo número reduzido do quadro de nutricionistas no setor e haver um número pequeno de profissionais no final de semana, o que pode ter inviabilizado uma melhor avaliação dos pacientes.

Considerando os parâmetros antropométricos como diagnóstico nutricional, em relação ao IMC, estudos evidenciaram percentual de pacientes internados com desnutrição bem maiores que o encontrado no presente estudo, sendo os valores encontrados de 21,6%²⁰ e 22,8%²², porém o público estudado não era, exclusivamente, pacientes hematológico. Esse percentual elevado pode estar relacionado ao fato dos pacientes internados já encontrarem-se desnutridos²³ ou por apresentarem perda de peso durante a internação devido à doença de base^{3,23}, assim como o tratamento agressivo e a redução da ingestão alimentar³.

A CB representa o somatório do tecido ósseo, muscular e adiposo, sendo uma medida antropométrica muito utilizada no âmbito hospitalar por diagnosticar alterações da massa muscular corporal e, assim, o estado nutricional proteico do paciente²⁴. De acordo com Ikemori *et al*²⁵, apenas o peso corporal não indica claramente o seguimento corporal afetado, e por meio de outras medidas, como as circunferências é possível verificar a quantidade de reserva muscular.

Em vista da baixa sensibilidade do IMC em diagnosticar desnutrição, ressalta-se a aplicabilidade da circunferência do braço, que apontou 39,1% dos pacientes em catabolismo proteico. Souza *et al*.²⁶, encontrou maior percentual de pacientes oncológicos desnutridos segundo CB (62%) e apenas 24% em relação ao IMC. Bezerra e colaboradores⁸ diagnosticaram 60,9% dos pacientes desnutridos segundo a CB, sendo este um indicador de qualidade prevalente nos pacientes de seu estudo, porém ressalta algumas restrições desta medida, como a presença de edema e flacidez acentuada da pele.

A TN é importante para corrigir a desnutrição proteico-energética e poder ajuda a prevenir muitos desfechos adversos, como aumento da taxa de complicações infecciosas, redução da cicatrização de feridas, maior duração da internação hospitalar, maiores custos de tratamento e aumento da mortalidade²⁷. No entanto, a TN não está isenta de riscos, se mal programada e aplicada pode ocorrer efeitos adversos associados, sendo assim importante a implantação de protocolos para a melhoria da assistência nutricional^{28,29}.

Os IQTN entram nesse contexto, sendo uma ferramenta significativa no controle da aplicação correta da TN, e sua prática serve para identificar possíveis dificuldades e falhas relacionadas à aplicação de protocolos durante o atendimento nutricional fornecido ao paciente, possibilitando, assim, adotar estratégias frente aos processos que necessitam de melhorias³⁰.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados encontrados, conclui-se que a maioria dos pacientes eram eutróficos de acordo com o IMC e CB; no entanto, apresentavam risco nutricional segundo a triagem nutricional. Quanto ao uso de IQTN, o IMC foi o único indicador que atingiu a meta proposta, o que pode ser justificado pela simplicidade e praticidade do método. Sendo assim, ressalta-se a importância da avaliação periódica dos indicadores de qualidade do serviço de nutrição, uma vez que, por meio deles, pode-se verificar a efetividade das ações desenvolvidas, além de identificar os erros que necessitam de reparação para melhorar a assistência nutricional prestada ao paciente. Principalmente, visto que os pacientes hematológicos merecem atenção especial por apresentarem elevado risco nutricional e necessitarem de cuidados rigorosos.

REFERÊNCIAS

1. Rodrigues C. Evolução nutricional de pacientes hospitalizados após acidente vascular encefálico isquêmico com ou sem disfagia [dissertação]. São Paulo: Universidade Santo Amaro; 2017.
2. Oliveira TR, Fortes RC. Prevalence of Malnutrition in Surgical Patients in Nutritional Therapy and its Relation to the Objective and Subjective Parameters of Nutritional Assessment. *Com. Ciências Saúde* 2015; 26(3/4): 115-126.
3. Fernández AL, Maza BP, Casariego AV, Taibo RV, Gómez JJJ, Rodríguez IC, *et al*. Food intake and nutritional status influence

- outcomes in hospitalized hematology-oncology patients. *Nutr Hosp* 2015; 31(6): 2598-2605.
4. Waitzberg DL, Enck CR, Miyahira NS, Mourão JRP, Faim MMR, Oliseski M, et al. *Terapia nutricional: indicadores de qualidade*. São Paulo: Associação Médica Brasileira; 2011.
 5. Vituri DW, Matsuda LM. Content validation quality indicators for nursing care evaluation. *Rev Esc Enferm* 2009; 43 (2): 429-437.
 6. Waitzberg DL. *Indicadores de qualidade em terapia nutricional*. São Paulo: ILSI Brasil; 2008.
 7. Verotti CCG. *Contribuição para seleção de dez indicadores de qualidade em terapia nutricional [dissertação]*. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2012.
 8. Bezerra RGS, Costa VL, Figueira MS, Andrade RS. Quality indicators in enteral nutrition therapy in a closed system in a private hospital in the city of Belém-PA. *Rev Bras Nutr Clin* 2014; 29 (1): 20-25.
 9. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. *Manual de Terapia Nutricional na Atenção Hospitalizada no Âmbito do Sistema Único de Saúde [Internet]*. Brasil; 2016. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_terapia_nutricional_atencao_especializada.pdf. [acesso em 2017 jun 20].
 10. Kondrup J, Rasmussen HH, Hamberg O, Stanga Z. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clin Nutr* 2003; 22 (3): 321-336.
 11. World Health Organization. *Heart Promotion Glossary*. Genebra. WHO. 1998.
 12. Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. 1994; 21 (1).
 13. Frisancho AR. *Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status*. University of Michigan, 1990. 189p.
 14. Pasinato VF, Berbigier MC, Rubin BA, Castro K, Moraes RB, Perry IDS. *Terapia nutricional enteral em pacientes sépticos na unidade de terapia intensiva: adequação às diretrizes nutricionais para pacientes críticos*. *Rev Bras Ter Intensiva* 2013; 25 (1): 17-24.
 15. Alvarez-Altamirano K, Delgadillo T, García-García A, Alatríste-Ortiz G, Fuchs-Tarlovsky V. Prevalencia de riesgo de desnutrición evaluada con NRS-2002 en población oncológica mexicana. *Nutr Hosp* 2014; 30 (1): 173-178.
 16. Baccaro F, Sánchez A. Determinación de la denutrición hospitalaria: comparación entre la valoración global subjetiva y el índice de masa corporal. *Rev Gastroenterol Mex* 2009; 74 (2): 105-109.
 17. Martins CPAL, Correia JR, do Amaral TF. Undernutrition risk screening and length of stay of hospitalized elderly. *J Nutr Elder* 2005; 25: 5-21.
 18. Raslan M, Gonzalez MC, Dias MCG, Nascimento M, Castro M, Marques P, et al. Comparison of nutritional risk screening tools for predicting clinical outcomes in hospitalized patients. *Nutrition* 2010; 26: 721-726.
 19. Raslan M, Gonzalez MC, Torrinhas RS, Ravacci GR, Pereira JC, Waitzberg DL. Complementarity of Subjective Global Assessment (SGA) and Nutritional Risk Screening 2002 (NRS 2002) for predicting poor clinical outcomes in hospitalized patients. *Clin Nutr* 2011; 30: 49-53.
 20. Sá JSM, Marshall NG. Indicadores de Qualidade em Terapia Nutricional como ferramenta de monitoramento da assistência nutricional no paciente cirúrgico. *Rev Bras Nutr Clin* 2015; 30 (2): 100-105.
 21. Oliveira Filho RS, Vianna SN, Almeida MMFA, Trevisani VS, Cardenas TC. Quality Indicators in Nutrition Therapy: Results at an Oncology Reference Hospital in São Paulo – Brazil. *Clin Nutr* 2014; 33 Suppl 1: S59.
 22. Santos TMP, Araújo AM, Santos CBA, Sena DA, Costa D, Lacerdas DC, Júnior-Santos JA, Silva NTC. Triagem, avaliação nutricional e presença de anemia em pacientes hospitalizados. *Nutr. clín. diet. hosp* 2017; 37(1): 98-105.
 23. Waitzberg DL, Ravacci GR, Raslan M. Desnutrición hospitalaria. *Nutr Hosp* 2011; 26 (2): 254-264.
 24. Vieira EMM, Galvão ACP, Costa HCBAL, Amorim ACL, Pinto JV, Ribeiro RGSP, Okamoto AC. Perfil nutricional de pacientes oncológicos atendidos no ambulatório de cabeça e pescoço de um hospital filantrópico do município de Cuiabá(MT), Brasil. *Arch Health Invest* 2014, 3 (3): 76-83.
 25. Ikemori EHA; Oliveira T; Serralheiro IFD, Shibuya E; Cotrim TH, Trintin LA et al. Assaf L. *Nutrição em oncologia*. São Paulo: Lemar, 2003. 471p.
 26. De Souza, R.G, Lopes, T.V, Pereira, S.S, Soares, L.P, Pena, G.G. Avaliação do estado nutricional, consumo alimentar e capacidade funcional em pacientes oncológicos. *Braz J Oncol* 2017; 13 (44): 1-11.
 27. Barker LA, Gout BS, Crowe TC. Hospital malnutrition: prevalence, identification and impact on patients and the healthcare system. *Int J Environ Res Public Health* 2011;8: 514-527
 28. Heyland DK, Cahill NE, Dhaliwal R, Sun X, Day AG, McClave SA. Impact of enteral feeding protocols on enteral nutrition delivery: results of a multicenter observational study. *J Parenter Enteral Nutr* 2010; 34(6): 675-84
 29. Cartolano FC, Caruso L, Soriano FG. *Terapia nutricional enteral: aplicação de indicadores de qualidade*. *Rev Bras Ter Intensiva* 2009; 21(4): 376-83.
 30. Heyland DK, Cahill NE, Dhaliwal R, Sun X, Day AG, McClave SA. Impact of enteral feeding protocols on enteral nutrition delivery: results of a multicenter observational study. *J Parenter Enteral Nutr* 2010;34 (6): 675-684.

Auto-percepción de la aptitud física e Índice de Masa Corporal en adolescentes escolares

Self-perception of physical fitness and Body Mass Index in school adolescents

Barrios Parraguez, Ricardo¹; Gomez Campos, Rossana²; Pacheco Carrillo, Jaime³; Vidal Fernández, Nicolás¹; Urra Albornoz, Camilo^{1,4}; Urzua Alul, Luis⁴; Alvear Vasquez, Fernando¹; Cossio Bolaños, Marco^{1,5}

1 Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

2 Universidad Autónoma de Chile, Talca, Chile.

3 Universidad del Bío-Bío de Chile, Chillán, Chile.

4 Escuela de Kinesiología, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás, Talca, Chile.

5 Centro de Investigación Especializada CINEMAROS, Arequipa, Perú.

Recibido: 28/mayo/2018. Aceptado: 1/octubre/2018.

RESUMEN

Introducción: La aptitud física junto al índice de Masa Corporal (IMC), resultan necesarios para la toma de decisiones referentes a la salud, permitiendo la implementación de programas de actividad física en la escuela.

Objetivo: a) Relacionar el IMC con la auto-percepción de la aptitud física y b) verificar las diferencias de la auto-percepción de aptitud física de adolescentes con y sin exceso de peso corporal.

Métodos: Se efectuó un estudio de tipo descriptivo (correlacional-comparativo). Fueron seleccionados de forma no-probabilística (accidental) 306 adolescentes (123 hombres y 183 mujeres) con un rango de edad entre 14,0 a 18,9 años. Se evaluó el peso y estatura. Se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC). Se aplicó una escala para medir auto-percepción de la Aptitud Física.

Resultados: El IMC se relacionó negativamente con la auto-percepción de la aptitud física de adolescentes de ambos sexos. En los hombres la relación fue de $R^2 = -0,283$ y en

mujeres de $R^2 = -0,145$. En las comparaciones en relación a las dimensiones de la aptitud física entre adolescentes con y sin exceso de peso, se observó diferencias significativas en ambos sexos ($p < 0,05$).

Conclusión: Se determinó que un elevado IMC afecta negativamente la auto-percepción de las dimensiones de la aptitud física de adolescentes de ambos sexos. Estos resultados sugieren que la percepción de la dimensión morfológica, muscular, motora y cardiovascular debe ser estimulada y trabajada en los centros escolares para promover actividades físicas, especialmente en adolescentes con exceso de peso.

PALABRAS CLAVES

Aptitud física; IMC; adolescentes; exceso de peso.

SUMMARY

Background: Physical fitness along with the Body Mass Index (BMI), are necessary for making decisions regarding health, allowing the implementation of physical activity programs in the school.

Aim: a) To relate BMI to self-perception of physical fitness and b) to verify the differences in the self-perception of physical fitness of adolescents with and without excess body weight.

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

Methods: A descriptive (correlational-comparative) study was carried out. 306 adolescents (123 males and 183 females) were selected in a non-probabilistic (accidental) form with a age range between 14.0 and 18.9 years. Weight and height were evaluated. The Body Mass Index (BMI) was calculated. A scale was used to measure self-perception of Physical Fitness.

Results: BMI was negatively related to the self-perception of physical fitness of adolescents of both sexes. In men, the ratio was $R^2 = -0.283$ and in $R^2 = -0.145$. In the comparisons related to the physical fitness dimensions between adolescents with and without excess weight, significant differences were observed in both sexes ($p < 0.05$).

Conclusion: It was determined that a high BMI adversely affects the self-perception of the physical fitness dimensions of adolescents of both sexes. These results suggest that the perception of the morphological, muscular, motor and cardiovascular dimension should be stimulated and worked in schools to promote physical activities, especially in adolescents with excess weight.

KEYWORDS

Physical aptitude; BMI; adolescent; overweight.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años ha habido un considerable interés por parte de los investigadores de diversas partes del mundo en estudiar la aptitud física relacionada a la salud, ya sea desde el punto de vista transversal y longitudinal¹⁻³, cuantitativo y cualitativo^{4,5}.

De hecho, el interés se debe a las altas prevalencias de sobrepeso y obesidad encontrados en países desarrollados y en vías de desarrollo. En ese sentido, Chile no está ajeno a esta realidad, puesto que presenta un elevado nivel de sedentarismo y un alto porcentaje de adolescentes con un nivel de actividad física y de aptitud física inferior a lo recomendable⁶.

En efecto, el estudio de la autopercepción de la aptitud física, junto al índice de Masa Corporal (IMC), resultan necesarios para la toma de decisiones e inclusive podría servir para el diseño e implementación de programas de actividad física en la escuela. Además varios estudios epidemiológicos y de intervención han identificado el papel de la actividad física y de la aptitud física en niños y adolescentes con sobrepeso^{7,8}, además estas variables son consideradas como excelentes indicadores de salud durante la niñez y la adolescencia⁹.

En consecuencia, el exceso de peso en la infancia y la adolescencia aumenta el riesgo de enfermedades en la edad adulta^{9,10}, inclusive puede tener efectos negativos duraderos en la autoestima, imagen corporal y movilidad económica^{11,12}.

Por lo tanto, la falta de actividad física se plantea como la variable que contribuye al desarrollo y mantenimiento de la obesidad infantil¹³, sin embargo, hasta donde se sabe, varios estudios han demostrado inconsistencia en la relación entre actividad física y adiposidad corporal durante la juventud^{14,15}. Estas discrepancias podrían estar asociadas con el tipo de valoración cuantitativa y/o cualitativa.

En ese sentido, este estudio se propuso como objetivos a) relacionar el IMC con la auto-percepción de la aptitud física y b) verificar las diferencias de la auto-percepción de aptitud física de adolescentes con y sin exceso de peso corporal.

MÉTODOS

Tipo de estudio y muestra

Se efectuó un estudio de tipo descriptivo (correlacional-comparativo). Se seleccionaron de forma no-probabilística (accidental) 306 jóvenes adolescentes (123 hombres y 183 mujeres) de un Colegio de régimen estatal de la Provincia de Curicó de Talca (Chile). El rango de edad oscila entre 14,0 a 18,9 años. Esta ciudad se encuentra localizada en la región central de Chile. Es considerada como un centro agricultor y económico.

Los sujetos fueron elegibles cuando los padres disponibilizaron el consentimiento informado y los mismos adolescentes el asentimiento. Se excluyeron del estudio los adolescentes que presentaron algún tipo de limitación física para ser evaluado en el peso y estatura. Previamente, tanto padres y alumnos fueron informados del proyecto y las variables a recolectar. Estos detalles se registraron en los consentimientos para ser autorizados por los padres. El estudio contó con la aprobación del comité de ética de la Universidad Católica del Maule, Talca (Chile) y se desarrolló de acuerdo a la declaración de Helsinki.

Procedimientos

Las variables como: edad (fecha de nacimiento), sexo, horarios, grados, secciones, dirección de los hogares y nombres de los padres, fueron recabados de la Dirección del Centro Educativo. Esta información sirvió para organizar el procedimiento de recolección de datos de los escolares durante los meses de septiembre y octubre del 2016.

Para evaluar el peso corporal (kg) y la estatura (cm) se utilizó el protocolo estandarizado por Ross, Marfell-Jones¹⁶. Ambas variables fueron evaluadas con ropa deportiva (camiseta y short) y descalzo. Para el peso se utilizó una balanza electrónica (Tanita, United Kingdom, Ltd) con una escala 0 - 150 kg y con precisión de 100g, y para la estatura un estadiómetro portátil (Seca GmbH & Co. KG, Hamburg, Germany) con una precisión de 0,1mm., respetando el plano de Frankfurt. El Índice de Masa Corporal (IMC) fue calculado por medio de la fórmula: $IMC = \text{Peso (kg)} / \text{estatura}^2 (\text{m})$.

Para clasificar en categorías del Índice de Masa Corporal, se utilizó los puntos de corte del Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades¹⁷ $p \geq 10$ y $p < 85$ normal, $p \geq 85$ y $p < 95$ sobrepeso y $p \geq 95$ obesidad.

Se utilizó la técnica de la encuesta para evaluar la Autopercepción de la Aptitud Física. El instrumento utilizado fue un cuestionario de 18 preguntas validado por Cossio-Bolaños et al¹⁸, el cual, valora en cuatro dimensiones (morfológica, muscular, motora y cardiovascular). Se aplicó de forma tradicional a lápiz y papel. Se les dio un lapso de tiempo entre 10 a 15 minutos para responder las preguntas. Todo el proceso estuvo a cargo de uno de los investigadores. La confiabilidad del instrumento se verificó por medio de consistencia interna, reflejando un Alpha de Cronbach de 0,89.

Estadística

La normalidad de los datos se verificó por medio de la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Se efectuó los cálculos de estadística descriptiva de media aritmética y desviación estándar. La relación entre variables se verificó por medio del coeficiente de Pearson. Se efectuó el análisis de regresión simple R^2 con el objetivo de identificar el % de explicación. Las diferencias entre ambos sexos se determinaron por medio de test t para muestras independientes y las diferencias entre los grupos con y sin exceso de peso a través de muestras relacionadas. En todos los casos se adoptó $p < 0.05$. Los cálculos fueron efectuados en planillas de Excel y SPSS 18.0

RESULTADOS

Las variables que caracterizan a la muestra estudiada se pueden observar en la tabla I. Los hombres presentaron mayor peso corporal y estatura en comparación con las mujeres ($p < 0,05$). Por el contrario, las mujeres evidenciaron mayor IMC en relación a los hombres. En las cuatro dimensiones de la aptitud física y en la escala en general, los hombres reflejan valores más altos que las mujeres ($p < 0,05$).

La figura 1 muestra la relación negativa entre IMC y la auto-percepción de la aptitud física de adolescentes de ambos sexos ($p < 0,05$). En los hombres la relación fue mayor ($R^2 = 0,283$) respecto a las mujeres ($R^2 = 0,145$).

Las comparaciones entre ambos grupos de estudio (con y sin exceso de peso) se pueden observar en la tabla II. Los resultados evidencian que tanto hombres, como mujeres clasificadas sin exceso de peso mostraron valores más altos de Autopercepción de la aptitud física en relación a sus similares con exceso de peso ($p < 0,05$).

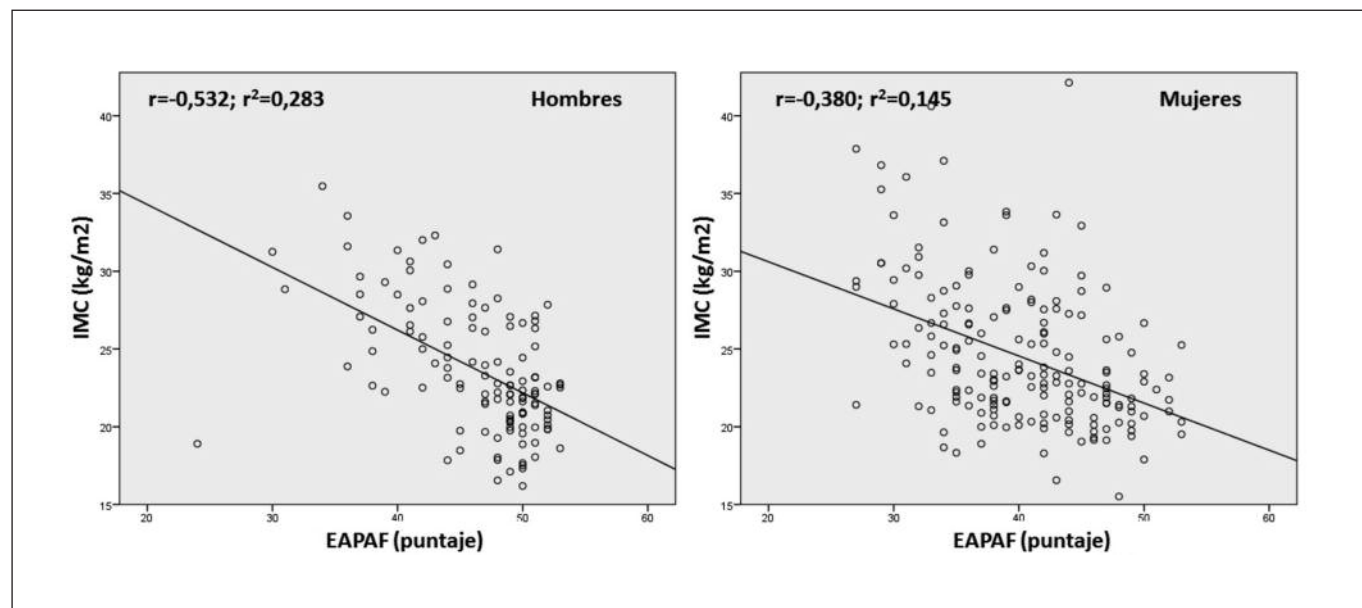
DISCUSIÓN

El primero objetivo del estudio apuntó a relacionar el IMC con la auto-percepción de la aptitud física en adolescentes de ambos sexos. Los resultados del estudio evidenciaron correlación negativa, lo que refleja, que un elevado IMC explica una baja auto-percepción de la aptitud física en los adolescentes estudiados.

Tabla I. Variables antropométricas que caracterizan a la muestra estudiada.

Variables	Hombres (n=123)		Mujeres (n=183)		Total (n=306)	
	X	DE	X	DE	X	DE
Edad (años)	16,3	2,0	16,0	1,7	16,1	1,8
Antropométricas						
Peso (kg)	67,8	14,3	61,3	12,6*	63,9	13,7
Estatura (m)	1,68	0,08	1,58	0,05*	1,62	0,09
IMC (m/kg^2)	23,6	4,1	24,5	5,0*	24,1	4,7
Dimensiones de aptitud física						
Morfológica	6,9	1,2	6,3	1,5*	6,6	1,4
Muscular	15,8	2,2	13,2	2,7*	14,3	2,8
Motora	13,2	1,9	11,1	2,3*	12,0	2,4
Cardiovascular	10,5	1,4	9,5	1,5*	9,9	1,6
Escala de Aptitud Física Total	46,4	5,4	40,3	6,3*	42,7	6,7

X: Promedio, DE: Desviación estándar, IMC: Índice de Masa Corporal, *: Diferencia significativa en relación a los hombres ($p < 0.05$).

Figura 1. Relación entre IMC con la Auto-percepción de la Aptitud Física de adolescentes con y sin exceso de peso.

Tabla II. Comparación de la Auto-Percepción de la Aptitud Física en adolescentes con y sin exceso de peso corporal.

Dimensiones de la Aptitud Física	Sin exceso de peso		Con exceso de peso		p
	X	DE	X	DE	
Hombres (n=123)					
N	77		46		
Morfológica	7,4	0,7	5,9	1,3	0,000
Muscular	16,6	1,9	15,0	2,5	0,000
Motora	13,9	1,6	12,1	2,0	0,000
Cardiovascular	10,9	1,3	10,0	1,4	0,001
Escala de Aptitud Física Total	48,3	4,4	43,1	5,5	0,000
Mujeres (n=183)					
N	106		76		
Morfológica	7,2	1,0	5,2	1,3	0,000
Muscular	13,8	2,6	12,2	2,7	0,000
Motora	11,5	2,2	10,1	2,2	0,000
Cardiovascular	9,8	1,5	9,1	1,5	0,002
Escala de Aptitud Física Total	42,2	5,7	37,1	6,1	0,000

X: Promedio, DE: Desviación estándar.

En efecto, estos resultados son consistentes con otros estudios efectuados en adolescentes escolares utilizando el IMC como variable de exceso de peso y métodos cualitativos para la medición de la aptitud física¹⁹ y métodos cuantitativos para la evaluación actividad física²⁰.

De hecho, estas relaciones encontradas en este estudio pueden tener un efecto negativo, no sólo sobre la auto-percepción, sino también sobre la autoestima, lo que futuramente podría conducir a la depresión y afectar la salud en general²¹. En ese sentido, al parecer es necesario una mejor comprensión de la auto-percepción de los adolescentes, puesto que las implicancias psicosociales como el sobrepeso y obesidad traen consigo barreras físicas y sociales que limitan la participación en los programas de actividad física²².

En relación al segundo objetivo, el estudio buscó verificar las diferencias de la auto-percepción de aptitud física de adolescentes con y sin exceso de peso corporal. Los resultados mostraron que los adolescentes de ambos sexos con exceso de peso reflejaron valores medios inferiores respecto a sus contrapartes sin exceso de peso. Esto indica que los adolescentes clasificados con exceso de peso fueron significativamente menos capaces de superar las barreras que implica las cuatro dimensiones de la aptitud física (morfológica, muscular, motora y cardiovascular).

En esencia, los resultados aquí reportados son similares a otros estudios con similares objetivos^{23,24}, lo que corrobora que las actitudes y creencias específicas asociadas hacia la falta de actividad física, puede repercutir en un estilo de vida sedentario²⁵, inclusive, actualmente puede ser considerado como un factor de riesgo importante para desarrollar obesidad²⁶.

Las dimensiones de la aptitud física son desarrolladas dentro del sistema escolar chileno y de diversos países del mundo, en ese sentido, la educación física ha sido identificada por las agencias de salud pública como la asignatura que permite desarrollar programas de actividad física para la juventud²². Por lo tanto, es importante flexibilizar el currículo no sólo de la asignatura de educación física, sino también de las demás disciplinas para poder ampliar el horizonte de los contenidos curriculares. Esto facilitaría el acercamiento de los profesores y de la comunidad en general.

De hecho, los programas de actividad física en la escuela según Trost et al²³, actualmente deben: a) proveer actividades agradables y apropiadas para niños con sobrepeso y obesidad, b) dar oportunidades para que los jóvenes con exceso de peso observen a otros (padres, compañeros) realizando actividad física, c) alentar verbalmente a los niños a participar en actividades físicas y d) reducir cualquier ansiedad asociada con la participación de actividades que impliquen competencias o la clasificación de actividades planificadas.

De esta forma, es posible brindar participación e inclusión a los adolescentes con exceso de peso durante sus activida-

des cotidianas. Esto podría aumentar el interés de los mismos para poder disfrutar de las actividades curriculares dentro de los colegios.

Por otro lado, el estudio presenta algunas limitaciones que deben ser consideradas en futuros estudios, por ejemplo, se diseñó un estudio transversal, lo que permite describir la información en sólo momento, sin embargo, un diseño longitudinal, independientemente del tipo de estudio, hubiera permitido analizar los cambios y/o tendencias de ambos grupos de estudio (con y sin exceso de peso), además no fue posible valorar los niveles de actividad física dentro y fuera de la escuela, por lo que es posible que esta información podría mostrar un ligero sesgo en los resultados observados. A pesar de ello, el estudio es relevante, ya que el instrumento utilizado para valorar la auto-percepción de la aptitud física ofrece información de las dimensiones por separado y presenta niveles aceptables de validez y confiabilidad. Además los resultados evidenciados pueden servir para fomentar y desarrollar programas de actividad física específicos para escolares con y sin obesidad y para contrastar con otros estudios nacionales e internacionales.

CONCLUSIÓN

Este estudio concluye que hubo correlación negativa entre el IMC y la auto-percepción de la aptitud física en adolescentes. Además los escolares con exceso de peso de ambos sexos presentaron valores inferiores en las cuatro dimensiones de la aptitud física en relación a sus similares sin exceso de peso. Estos resultados sugieren que la percepción sobre las dimensiones: morfológica, muscular, motora y cardiovascular deben ser estimuladas y trabajadas en los centros escolares para promover el interés y la participación de los jóvenes con y sin exceso en programas de actividad física específicos.

AGRADECIMIENTOS

A los escolares de la provincia de Curicó, por su colaboración en el desarrollo del estudio.

REFERENCIAS

1. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Sjöström M. Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International Journal of Obesity*. 2008; 32:1-11.
2. Malina RM. Physical fitness of children and adolescents in the U.S.: status and secular change. *Med Sport Sci*. 2007;50:67-90.
3. Queirolo L, Rojas K, Puchi Ch, Gómez-Campos R, Mendez Cornejo J, Cossio-Bolaños M. Estudio longitudinal de la aptitud física de adolescentes mujeres que efectuaban actividad física durante dos veces por semana. *Nutr.clín.diet.hosp*. 2016;36(3):53-58.
4. Ortega FB, Sánchez-López M, Solera-Martínez M, Fernández-Sánchez A, et.al. Self-reported and measured cardiorespiratory fitness similarly predict cardiovascular disease risk in young adults. *Scand J Med Sci Sports*. 2013;23(6):749-57.

5. Eisenmann JC, Laurson KR, Welk GJ. Aerobic Fitness Percentiles for U.S. Adolescents. *Am J Prev Med.* 2011;41(4S2):S106–S110.
6. Garber MD, Sajuria M, Lobelo F. Geographical Variation in Health-Related Physical Fitness and Body Composition among Chilean 8th Graders: A Nationally Representative Cross-Sectional Study. *PLoS one.* 2014;9(9):e108053.
7. Faigenbaum AD, Westcott WL, Loud RL, Long C. The effects of different resistance training protocols on muscular strength and endurance development in children. *Pediatrics.* 1999;104(1):e5.
8. Katz DL, Cushman D, Reynolds J, Njike V, Treu JA, Walker J, et al. Putting physical activity where it fits in the school day: preliminary results of the ABC (Activity Bursts in the Classroom) for fitness program. *Prev Chronic Dis.* 2010;7(4):A82.
9. Cvejić D, Pejović T, Ostojić S. Assessment of physical fitness in children and adolescents. *Physical Education and Sport.* 2013;11(2): 135-145.
10. Daniels SR: The consequences of childhood overweight and obesity. *Future Child.* 2006, 16(1):47–67.
11. Dietz WH. Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease. *Pediatrics.* 1998; 101:518-525.
12. Neumark-Sztainer D. The weight dilemma: a range of philosophical perspectives. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1999; 23(Suppl 2): S31-S37.
13. Goran MI. Energy expenditure, body composition and disease risk in children and adolescents. *Proc Nutr Soc.* 1997; 56: 195-209.
14. Pate RR. Physical activity in children and youth: relationship to obesity. *Contemp Nutr.* 1993; 18(2).
15. Ward DS, Evans R. Physical activity, aerobic fitness, and obesity in children. *Med Exerc Nutr Health.* 1995; 4:3-16.
16. Ross WD, Marfell-Jones MJ. 1991. Kinanthropometry. In: MacDougall JD, Wenger HA, Geeny HJ, editors. *Physiological testing of elite athlete.* London: Human Kinetics. p 223–308.
17. Kuczmarski RJ, Ogden CL, Guo S.S. CDC Growth charts for the United States: Methods and development 2. Series 11, 246, 1-190. Hyattsville, Maryland, National Center for Health Statistics. *Vital Health Stat. Ref Type: Report;* 2000.
18. Cossio-Bolaños M, Vasquez P, Luarte-Rocha C, Sulla-Torres J, Gómez Campos R. Evaluación de la autopercepción de la aptitud física y propuesta de normativas en adolescentes escolares chilenos: estudio EAPAF. *Arch Argent Pediatr.* 2016;114(4), 319-318.
19. Puhl RM, Luedicke J. Weight-based victimization among adolescents in the school setting: emotional reactions and coping behaviors. *J Youth Adolesc.* 2012;41(1):27–40.
20. Rowlands AV, Eston RG, Ingledew DK. Relationship between activity levels, aerobic Fitness, and body fat in 8- to 10-yr-old children. *J Appl Physiol.* 1999; 86: 1428±1435.
21. Strauss R, Pollack H.A. Epidemic increase in childhood overweight, 1986–1998. *Journal of the American Medical Association.* 2001;286:2845-2849.
22. Gregory J. Joens-Matre WR. The effect of weight on selfconcept, and psychosocial correlates of physical activity in youths. *OPERD.* 2007; 78 (8):42-46.
23. Trost SG, Kerr LM, Ward DS, Pate RR. Physical activity and determinants of physical activity in obese and non-obese children. *International Journal of Obesity.* 2001;25:822-829.
24. Franz D, Feresu S. The relationship between physical activity, body mass index, and academic performance and college-age students. *Open Journal of Epidemiology.* 2013, 3, 4-11.
25. Martin S.B, Morrow J.R, Jackson A.W, Dunn A.L. Variables related to meeting the CDC/ACSM physical activity guidelines. *Medicine & Science in Sports & Exercise.* 2000; 32:2087-2092.
26. Kaleta D, Makowiec-Dabrowska T, Jegier A. Occupational and leisure-time energy expenditure and body mass index. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health.* 2007;20:9-16.

Comparación entre ecuaciones para estimar el requerimiento energético en mujeres antioqueñas con exceso de peso (Colombia)

Comparision between equations to estimate the energetic requirement in antioquia's women with overweight (Colombia)

Gómez Maquet, Sandro; Restrepo B, Luis Fernando; Velásquez V, John Edinson; Rodríguez Vargas, Daniela; Deossa R, Gloria C

Universidad de Antioquia; Medellín, Colombia.

Recibido: 11/mayo/2018. Aceptado: 1/octubre/2018.

RESUMEN

El gasto energético (GE) es la suma de la tasa metabólica basal (TMB), la termogénesis endógena (TE) y la actividad física (AF). La Calorimetría indirecta (CI) es uno de los métodos que se utiliza para medir el GE en los seres humanos, no obstante, existen más de 200 ecuaciones para estimarlo.

Objetivo: comparar el GE mediante CI vs algunas de las ecuaciones más usadas para estimar el GE en reposo.

Materiales y métodos: se seleccionaron 1178 mujeres entre 18 y 73 años, con exceso de peso, quienes asistieron durante 9 años (2006-2015) a consulta médica particular. Análisis estadístico: se efectuó un análisis descriptivo comparativo de tipo multidimensional de corte transversal. Para el análisis estadístico se empleó el MODELO LINEAL GENERAL, adicionalmente se efectuó estadística descriptiva de tipo unidimensional. Se utilizó el paquete estadístico SAS University.

Resultados: En la presente investigación se evidenció que a medida que aumenta la edad, disminuye la estatura y aumenta el peso promedio y el IMC. Al efectuar el análisis estadístico, no se detectó diferencia significativa en el GE deter-

minado por CI en los grupos analizados ($p > 0.05$). Se detectó diferencia significativa ($p < 0.05$) en el GE según la ecuación de Harris y Benedict (HB) entre las personas de menor edad.

Conclusión: al hacer el análisis general de todos los grupos, se encontró que la ecuación de Mifflin-St.Jeor determinó de manera significativa un menor GE, mientras que el GE obtenido por las fórmulas empíricas P2 y P3 (25 y 30 kcal/kg/día respectivamente) fue significativamente mayor en todos los grupos; no obstante el comportamiento del GE fue similar con las ecuaciones FAO-OMS, HB, P1 (20 kcal/kg/día) y CI.

PALABRAS CLAVE

Requerimiento de energía, calorimetría indirecta, gasto energético.

ABSTRACT

The Energy Expenditure (EE) is the sum of the Basal Metabolic Rate (BMR), Endogenous Thermogenesis (ET) and the Physical Activity (PA). The indirect calorimetric (IC) is one of the methods used to measure the EE in the human beings; however, there are more than 200 equations to estimate it.

Objective: To compare the EE using the IC with some of the most used equations to estimate the EE at rest.

Materials and Methods: There were selected 1,178 women between 18 and 73, with overweight, who assisted during 9 years (2006-2015) to private medical consultation. Statistical Analysis: It was carried out a descriptive-compara-

Correspondencia:
Gloria C. Deossa R
gloria.deossa@udea.edu.co

tive analysis of cross-section multidimensional type. For the statistical analysis, it was used the GENERALIZED LINEAR MODEL, furthermore, it was applied unidimensional descriptive statistics. SAS University program was employed.

Results: In the current investigation it was proven that as the age increases the height decreases and the average weight and BMI increases. By carrying out the statistical analysis, it was not detected any significant difference in the EE determined by the IC between the analyzed groups ($p>0.05$). It was detected a significant difference ($p<0.05$) in the EE, according to the Harris Benedict (HB) equation, among young people.

Conclusion: After the general analysis of all the groups was carried out, it was found that the Mifflin-St.Jeor equation significantly determined a lower EE, while the EE obtained by the Empirical formulas P2 and P3 (25 and 30 kcal / kg / day respectively) were significantly higher in all groups; however the behavior of the EE was similar with the equations FAO-OMS, HB, P1 (20 kcals / kg / day) and CI.

KEYWORDS

Energy Requirement, Indirect Calorimetric, Energy Expenditure.

INTRODUCCIÓN

La energía es la capacidad que poseen los cuerpos para realizar un trabajo y producir cambios en ellos mismos o en otros cuerpos¹. El balance energético se refiere a la relación entre el consumo y el gasto de energía; cuando el consumo de energía diaria es igual al gasto, se habla de equilibrio energético². Cuando hay un desequilibrio energético, el individuo ganará o perderá peso; al ingerir más cantidad de energía de la que se requiere, esta se depositará en el tejido adiposo como grasa, siendo un determinante para la aparición de obesidad y subsecuentemente de las enfermedades crónicas asociadas³.

El GE se mide por la suma de (TMB), la termogénesis endógena (TE) y la actividad física (AF). La TMB representa la suma de la energía consumida por la actividad mínima de todos los tejidos del cuerpo en condiciones de equilibrio y se expresa como producción de calor o consumo de oxígeno por unidad de tamaño corporal⁴, es la energía mínima necesaria para el mantenimiento de la vida, que se utiliza para llevar a cabo la actividad metabólica de células y tejidos, más la energía requerida para mantener los órganos y sistemas funcionando³.

Al momento de medir el GE en un individuo, es importante considerar también la TE, que hace referencia a la energía que se requiere para digerir, absorber y metabolizar los nutrientes, se divide en termogénesis facultativa y obligatoria⁵; la termogénesis facultativa ocurre durante las fases postpran-

dial y cefálica de la alimentación y presenta mayor actividad en el músculo esquelético, por la activación de los nervios del sistema simpático y de los receptores β -adrenérgicos, los cuales son necesarios para estimular el metabolismo celular⁵. La termogénesis obligatoria, la determinan factores como la actividad de los nervios del sistema simpático y la tolerancia a la glucosa. Esta fase representa las dos terceras partes de la TE, la cual constituye del 5% al 10% del GE total⁶.

Los dos factores anteriores varían muy poco y son difícilmente modificables, mientras que el tercero, la AF, es el factor en el cual se pueden hacer las modificaciones más importantes a la hora de buscar el equilibrio energético⁷.

Según la Organización mundial de la salud (OMS), la AF es "cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía". Cuando una persona realiza AF está reduciendo el riesgo de padecer de hipertensión, cardiopatía coronaria, accidente cerebro vascular, diabetes, cáncer de mama y de colon, depresión y caídas. Además, mejora la salud ósea y funcional y es un determinante clave del GE; por lo tanto, es fundamental para lograr el equilibrio calórico y el control del peso⁸.

La energía se convierte en un factor crucial para el mantenimiento de las funciones orgánicas en los seres humanos. A partir de ésta, se hacen numerosos estudios que tienen como eje el GE del organismo, con el objetivo de determinar, entre otros, el metabolismo específico de cada individuo y realizar modificaciones a partir de esta información. Los cambios en el requerimiento energético permiten el aumento, la disminución o el mantenimiento del peso, a través de la elaboración de planes de alimentación ajustados a las necesidades individuales⁹.

La CI es uno de los métodos que se utiliza para medir el GE en los seres humanos. Se trata de un examen no invasivo, que permite medir en forma exacta el GE en reposo de una persona; de esta manera, se puede evaluar el metabolismo, lo cual se convierte en la base para desarrollar y aplicar el tratamiento nutricional requerido^{10,11}.

Con este método se determina el GE por medio de los equivalentes calóricos del oxígeno (O₂) consumido y del dióxido de carbono (CO₂) producido, cuyas cantidades difieren según el sustrato energético que se esté usando. La producción de energía corresponde a la contenida en los nutrientes, almacenada como ATP y disipada como calor durante el proceso de oxidación⁴.

La cantidad de O₂ consumido se utiliza para oxidar los sustratos energéticos (proteínas, carbohidratos y lípidos) y el CO₂ producido se elimina por la respiración. Teniendo en cuenta esto, es posible calcular la energía total producida por los nutrientes¹².

El comprender los valores del GE, permite un panorama más amplio para la elaboración adecuada de planes de ali-

mentación, tanto en individuos sanos como enfermos. Para ello, es necesario implementar ecuaciones predictivas o métodos como la CI, para estimar el GE de los sujetos¹³.

Cuando no se dispone de métodos como la CI para determinar el GE, se puede hacer uso de ecuaciones predictivas, las cuales se han desarrollado con sujetos sanos, basadas en análisis de regresión, que incluyen variables independientes como peso, talla, sexo, edad y como variable dependiente se utiliza la CI¹⁰. No obstante, se han referido errores en la subestimación del GE y sobrestimación en la TMR (tasa metabólica en reposo), principalmente en adultos no obesos en relación a los obesos¹⁴.

Este trabajo tiene como objetivo estimar el GE en reposo, según CI y otras ecuaciones, en mujeres con índice de masa corporal (IMC) en exceso, (con sobre peso: IMC 25-29.9 u obesidad Grado I; IMC: 30-34.9) y comparar el GE estimado por CI con respecto a las ecuaciones más utilizadas para tal fin en el medio en mujeres con exceso de peso, en la ciudad de Medellín (Colombia).

Población y muestra

La población estuvo conformada por 1500 pacientes de sexo femenino, con edades comprendidas entre 18 y 73 años, que asistieron durante 9 años (2006-2015) a realizarse una CI en un consultorio médico particular, quienes en su mayoría presentaron exceso de peso; de este total de calorimetrías, se seleccionó una muestra de 1178, pertenecientes a mujeres que cumplieran con el criterio de la edad y que presentaban exceso de peso según el IMC.

MATERIALES Y MÉTODOS

La CI se realizó con un calorímetro marca ReeVue, fabricado por Korr Medical Technologies Inc. Es un equipo eléctrico portátil, dispuesto en una unidad sellada, que tiene un filtro de aire, el cual se calibra automáticamente antes de cada prueba, para medir presión barométrica, humedad relativa, temperatura ambiente y concentración de oxígeno.

Una vez calibrado, se conecta al orificio receptor de una manguera corrugada de espirometría, donde se encuentra el filtro de aire, marca Metabreather, fabricado por la misma compañía constructora del calorímetro. En el extremo opuesto de la manguera se encuentra la boquilla y el sello de aire, que permite la entrada por un extremo del aire inspirado y la salida por el extremo opuesto hacia el medidor. Estas mangueras son estériles y se utiliza una por cada prueba. La medición se realizó en ayunas (última ingesta no mayor a 6 horas) y en reposo (sin actividad física intensa 5 horas previas a la prueba); antes de la prueba se debe evitar fumar, estar consciente y sin infecciones respiratorias. Para iniciar el procedimiento, se coloca la boquilla en la boca y una pinza nasal para garantizar que toda la respiración se realice a tra-

vés de la boca. Se debe respirar lo más normal posible, sin aumentar o disminuir la frecuencia respiratoria y asegurando que todo el aire expirado salga por la boquilla.

La duración de la prueba oscila en un intervalo de 10 a 20 minutos; una vez finalizada la medición de la concentración y el volumen de dióxido de carbono (CO₂) exhalado, el equipo calcula la concentración y volumen de oxígeno (O₂) inhalado, así como la frecuencia respiratoria. Se ingresan al equipo datos respecto a la edad, sexo, peso y estatura, con el fin de que el software realice la medición y la compare, con un estándar definido, que en este caso es la ecuación de Harris-Benedict.

Se obtiene entonces VO₂ (mililitros/minuto), FeO₂ (porcentaje de oxígeno gastado), Volumen por minuto (litros por minutos), Volumen de gas (mililitros) y Velocidad respiratoria (respiraciones/minuto) como parámetros respiratorios. El equipo realiza cálculos de REE (gasto energético en reposo), el cual se expresa en Kcal/día; PREE (gasto energético en reposo pronosticado, equivalente al gasto de energía calculado por Harris-Benedict) expresado en Kcal/día pronosticado y también hace la comparación entre REE/PREE y lo expresa en porcentaje por encima o debajo de PREE. Se obtiene, además, información de VO₂/Kg (mililitros/Kg/minuto) y el IMC.

En este estudio se compararon los valores de CI con el GE estimado por HB, método del pulgar 1, 2 y 3, (20, 25 y 30 kcal/kg/día), Mifflin-St.Jeor y FAO OMS. Todas las pruebas se realizaron de acuerdo a las condiciones establecidas por el fabricante para las mediciones y la duración de cada prueba fue de 10 minutos en promedio. Se aseguró la calibración del equipo antes de cada toma.

Análisis estadístico: se efectuó un análisis descriptivo comparativo, de tipo multidimensional, de corte transversal. Para llevar a cabo el proceso investigativo, se diseñó una base de datos en la hoja electrónica EXCEL 2010, teniendo en cuenta la información derivada de los resultados de 1178 CI. Las variables estudiadas se citan en la Tabla 1.

Para el análisis estadístico de los datos, se empleó el MODELO LINEAL GENERAL, donde las variables control fueron el tipo de ecuación y el grupo de edad en años: G1: 18-29.9 (n=287); G2: 30-39.9 (n=391); G3: 40-49.9 (n=260); G4: 50-59.9 (n=170); G5: 60-73 (n=70), como variable respuesta se midió el GE. El análisis se complementó mediante estadística descriptiva de tipo unidimensional, utilizando el paquete estadístico SAS University.

RESULTADOS

En la presente investigación participaron un total de 1178 mujeres, con edades comprendidas entre 18 y 73 años, como se aprecia en la Tabla 2. Se emplearon diversas fórmulas para

estimar GE, con el fin de compararlas con los datos arrojados por la CI, como fueron HB, las empíricas o “del pulgar” para hallar calorías; como era de esperar con el incremento de la edad, disminuyó la estatura y aumentó el peso promedio y el IMC; para el G1, el peso promedio fue de 70 ± 12.8 kg, mientras que para el G5 (más longevo), el peso promedio fue de 77.7 ± 13.6 kg, excediendo en 7.7 kg en promedio al G1. El mayor promedio de IMC (31.1 ± 5.4) se presentó en el G5 y el más bajo (26.6 ± 4.9) en el G1. Ver Tabla 2.

En la Tabla 2 se puede apreciar en el G1 que el GE determinado por las fórmulas empíricas P2 y P3 fueron las que presentaron los mayores valores de GE, mientras que con la ecuación pulgar 1 se estimó el GE más bajo. En el G2 la ecuación de Mifflin-St.Jeor estimó el más bajo GE, mientras P1 y P3 presentaron los mayores promedios. En el G3, el GE estimado por P1, P2 y P3 fueron los más altos; mientras que la estimación del GE por Mifflin-St.Jeor fue más bajo en comparación a las otras ecuaciones. En el G4 el GE

Tabla 1. Naturaleza de las variables.

VARIABLE	TIPO VARIABLE	MEDIDA
Grupo de edad	Cualitativa	Categórica
Ecuaciones	Cualitativa	Categórica
Edad	Cuantitativa Continua	Años
Estatura	Cuantitativa Continua	Metros
Peso	Cuantitativa Continua	Kilos
IMC	Cuantitativa Continua	Kilos/(metros) ²
Gasto de Energía	Cuantitativa Continua	Kcals/día

Tabla 2. Promedios y desviaciones estandar para la edad, las variables antropométricas y estimación del gasto de energía según grupo de edad.

Variables	Grupo de edad				
	G1	G2	G3	G4	G5
Edad	24.4±3.3	33.8±2.8	44.4±2.9	54.1± 2.8	63.7± 4.1
Estatura	1.62 ± 0.06	1.61 ± 0.06	1.60 ±0.06	1.60 ± 0.07	1.58 ± 0.06
Peso	70.0 ± 12.8	70.0 ± 12.1	73.2 ± 11.9	75.3 ± 14.8	77.7 ± 13.6
IMC	26.6 ± 4.9	26.9 ± 4.3	28.1 ± 4.5	29.4 ± 5.2	31.1 ± 5.4
REE (CI)	1491 ± 242	1429± 238	1396 ± 290	1338 ± 227	1333 ± 236
HB	1510 ± 126	1464± 119	1447 ± 125	1411 ± 165	1392 ± 131
Pulgar 1	1399 ± 256	1400± 242	1464 ± 239	1506 ± 296	1555 ± 273
Pulgar 2	1750 ± 300	1751± 303	1831 ± 299	1883 ± 370	1944 ± 341
Pulgar 3	2099 ± 384	2101± 363	2197 ± 359	2259 ± 445	2333 ± 409
FAO/OMS	1523 ±189	1414± 98.4	1440±97.3	1457 ± 120	1364±124
Mifflin-St.Jeor	1431 ± 143	1373±154	1358 ± 136	1313 ± 161	1287 ± 147

Fuente: elaboración propia. 2016. REE (Requerimiento de energía estimado mediante calorimetría indirecta); HB: Harris y Benedict; Pulgar 1: 20 kcal/kg/día; pulgar 2: 25 kcal/kg/día y pulgar 3: 30 kcal/kg/día.

Grupos de edad en años: G1: 18-29.9 (n= 287); G2: 30-39.9 (n= 391); G3: 40-49.9 (n=260); G4: 50-59.9 (n=170); G5: 60-73 (n=70).

obtenido por las ecuaciones P2 y P3, arrojaron los valores de GE más elevados y de nuevo la ecuación de Mifflin-St.Jeor, presentó los valores más bajos. Se puede apreciar en el G5 el GE determinado por las fórmulas empíricas P1, P2 y P3 fueron las que arrojaron los mayores valores de GE, mientras que con la ecuación de Mifflin-St.Jeor se estimó el GE más bajo.

Al efectuar el análisis comparativo entre grupos de edad, mediante el MODELO LINEAL GENERAL, para el GE, no se detectó diferencia significativa en la CI entre los grupos ($p>0.05$); se detectó diferencia significativa ($p<0.05$) en el GE según grupo de edad con la ecuación de HB, entre las personas de menor edad (G1, G2 y G3) en comparación con las de mayor edad (G4 y G5). El GE determinado por el método empírico pulgar 2 y 3, no presentó diferencias significativas entre los grupos ($p>0.05$), pero si se detectaron diferencias

significativas ($p<0.05$) en el GE determinado por el método de pulgar 1, según esta fórmula, el GE fue mayor de forma significativa en los grupos de mayor edad (G3, G4 y G5); según el GE determinado por FAO/OMS, se obtuvo un comportamiento mayor de energía de forma significativa en los grupos 1,2 y 4 respecto a los grupos de edad 2 y 5; con respecto al GE obtenido por la ecuación de Mifflin-St.Jeor; los grupos 5 y 4 presentaron los más bajos GE, con respecto a G1, G2 y G3 ($p<0.05$). Ver Tabla 3.

En la Tabla 4, se puede apreciar que para el G1 existe diferencia estadística entre la ecuación P3 respecto a las demás ecuaciones; el método HB y FAO/OMS, se comportaron de manera similar, al igual que P1 respecto a Mifflin-St.Jeor en el G1. Para el G2 la ecuación P3 se diferencié estadísticamente de las demás. REE (CI) y HB fueron similares entre sí. Lo mismo sucedió con P1 y Mifflin-St.Jeor. En general se

Tabla 3. Análisis comparativo entre grupos de edad, por ecuación del GE.

Ecuación	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
REE (CI)	a	a	a	a	a
HB	a	a	a	b	b
PULGAR 1	b	b	a	a	a
PULGAR 2	a	a	a	a	a
PULGAR 3	a	a	a	a	a
FAO OMS	a	b	a	a	b
Mifflin-St.Jeor	a	a	a	b	b

Letras distintas indican diferencia estadística entre ecuaciones ($p<0.05$)

Tabla 4. Análisis comparativo de ecuaciones por grupo de edad.

Método para estimar GE	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	General
REE (CI)	d	c	d	d	d	c
HB	c	c	d	d	d	c
PULGAR 1	e	e	c	c	c	c
PULGAR 2	b	b	b	b	b	b
PULGAR 3	a	a	a	a	a	a
FAO OMS	c	d	d	d	d	c
Mifflin-St.Jeor	e	e	e	e	d	d

Fuente: elaboración propia. 2016. Letras diferentes indican diferencias estadísticas. Nota: Grupos según edad (en años): G1: 18-29.9, (n= 287); G2: 30-39.9, (n= 391); G3: 40-49.9, (n= 260); G4: 50-59.9, (n=170); G5: 60-73, (n=70). REE (Requerimiento de energía estimado mediante calorimetría indirecta), HB: Harris y Benedict; Pulgar 1:20 kcal/kg/día; pulgar 2: 25 kcal/kg/día y pulgar 3: 30 kcal/kg/día.

aprecia que P3 presenta los mayores valores promedios en los diferentes grupos de edad, diferenciándose estadísticamente de las demás ecuaciones ($p < 0.05$), seguido de P2, mientras que el método de Mifflin-St.Jeor presenta el GE más bajo para los diferentes grupos de edad.

El análisis comparativo general permitió detectar diferencias estadísticas entre P3 respecto a todas las demás ecuaciones, es de anotar que el gasto energético estimado por REE(CI), HB, FAO-OMS no se presentó diferencia entre sí ($p > 0.05$). Ver Tabla 4.

En la Tabla 5, se puede apreciar que son las ecuaciones de Mifflin-St.Jeor y la de HB las que más se asemejan a los resultados obtenidos por CI, anotando que la primera subestima los requerimientos y la segunda los sobreestima, al compararlos con CI.

Al aplicar el método de correlación por la técnica de Spearman se encontró que existe una relación directa y significativa entre todos los métodos de medición ($p < 0.05$). Se pudo apreciar que los valores más bajos de asociación se presentaron en el método de la calorimetría respecto a las demás técnicas evaluadas. Ver Tabla 6.

DISCUSIÓN

Disponer de un valor de GE preciso, permite la elaboración e implementación de planes de alimentación acorde con los requerimientos de energía de cada individuo, lo cual facilita el logro de objetivos nutricionales de manera acertada, tanto para personas sanas como enfermas; en la literatura, se reportan cerca de 200 fórmulas para estimar los requerimientos calóricos; no obstante, en diversas ocasiones, la utilización de estas, varía, dependiendo de la condición o estado de salud del individuo; por ser la CI uno de los procedimientos más precisos para determinar el GE, es importante conocer la variabilidad de algunas de las ecuaciones más usadas en nuestro medio con respecto a la CI¹³, método preciso, no invasivo¹⁰, pero que requiere de un equipo costoso, personal capacitado y mayor inversión de tiempo¹¹.

Las ecuaciones para predecir el GE usualmente se han desarrollado a partir de sujetos sanos y se basan en análisis de regresión con variables independientes como peso, estatura, sexo, edad y como variable dependiente la CI (10). No obstante, se han referido errores por subestimación y principalmente sobrestimación de la TMR. Es así como el resultado de

Tabla 5. Sobreestimación o subestimación de calorías entre diversas ecuaciones con respecto a la CI, según grupos de edad.

Ecuaciones/Grupos	G1	G2	G3	G4	G5
HB	+19	+35	+51	+73	+59
P1	-92	-29	+68	+168	+222
P2	+259	+322	+435	+545	+611
P3	+608	+672	+801	+921	+1000
FAO OMS	+32	-15	+44	+119	+31
Mifflin-St.Jeor	- 60	- 56	- 38	- 25	- 46

Signos: + indica sobreestimación de requerimientos energéticos con respecto a la CI y el – indica subestimación.

Tabla 6. Análisis de correlación entre metodologías.

	CALORIMETRIA	HB	PULGAR1	PULGAR3	FAO-OMS	MIFFIN
CALORIMETRIA	1.0	0.55	0.49	0.49	0.52	0.50
HB		1.0	0.84	0.84	0.93	0.88
PULGAR1			1.0	1.0	0.88	0.75
PULGAR3				1.0	0.88	0.75
FAO-OMS					1.0	0.82
MIFFLIN						1.0

• Todas las relaciones fueron significativas ($p < 0.05$).

las ecuaciones predictivas, está determinado por el estado nutricional del individuo, donde se describe mayor precisión en la estimación de requerimientos de energía en adultos no obesos, en comparación con los obesos¹⁵.

Con respecto a la comparación de métodos para estimar el GE, se ha reportado sobreestimación con algunas ecuaciones, tal como lo demuestra un estudio realizado en un grupo de mujeres jóvenes y adultas sanas, en la ciudad de Chillán (Chile), donde se evidenció sobreestimación de la TMR de 220,0, 211,9, 235,8 y 79,4 Kcal/día, para las ecuaciones predictivas HB; FAO/OMS/UNU 1985; FAO/OMS/UNU 2004, y Mifflin-St-Jeor 1990, respectivamente vs. la estimada por CI, lo cual tuvo un comportamiento estadísticamente significativo para ambos grupos ($P < 0,0001$)¹⁴.

En nuestra investigación se detectaron diferencias significativas en el GE estimado por el método P3 respecto a los demás ($p < 0,05$).

En un grupo de mujeres adultas con normo peso, sobrepeso y obesidad de la ciudad de México, los resultados demostraron que las ecuaciones predictivas utilizadas HB, Mifflin-St. Jeor, FAO/OMS y las del Institute of Medicine (IOM), se correlacionaron positivamente con los datos obtenidos por la CI; sin embargo, la determinación de energía según el IOM, fue la que se correlacionó en gran proporción con las cuatro ecuaciones predictivas de GEB¹³. No obstante, en nuestro estudio se demostró que la ecuación que más se aproxima a la CI es la Mifflin-St. Jeor en el grupo de edad 5 mayores.

Asimismo, un estudio realizado en mujeres mexicanas con grados II y III de obesidad, mostró que las ecuaciones HB y FAO/OMS, fueron las que mejor predijeron el GER, sin diferencias significativas ($p > 0,05$), en contraste con los valores obtenidos mediante la CI, obteniendo con estas ecuaciones mejores valores de correlación y exactitud en la estimación del gasto de energía en reposo¹¹.

Por lo anterior, la ecuación de HB, no presentó diferencia estadística ($p < 0,05$) con respecto a CI, para los grupos de edad: 3; 4 y 5; a su vez, es la que más se utiliza en pacientes hospitalizados, tanto por su bajo grado de complejidad a la hora de su implementación, como por su costo nulo¹⁰. Aun así, un estudio reciente que se efectuó en Chile, denotó que esta ecuación realizada en adultos jóvenes, sobreestimaba el GE en más de 290,5 kcal/día, en comparación al resultado obtenido por CI¹⁴; caso similar ocurrió en nuestro estudio, ya que la ecuación de HB fue la que arrojó mayores promedios en todos los grupos respecto al comportamiento por CI. Paralelamente, se encontró que con el aumento de la edad, se aumentaba la sobrestimación (G1: 19kcal; G2: 35kcal; G3: 51kcal; G4: 73kcal) a excepción del G5, que a pesar de ser el grupo con mayor edad, reportó una sobreestimación de 59 Kcal, siendo esta menor que la del G4. Se debe tener en cuenta que la eficacia de esta ecuación para determinar GE

puede verse afectada por la etnia y por la evolución ponderal de los sujetos¹¹, por ello, aunque se presente un comportamiento medianamente adecuado, se tiende a sobreestimar el GE de los individuos¹⁶.

Por otra parte, la fórmula de FAO/OMS, se basa en los datos de Shofield (1985), en la cual se consideran tres niveles de actividad física y no se tiene en cuenta la talla, sin embargo, esta última contribuye a disminuir el error de predicción¹¹, lo cual indica que al incluir variables como peso y/o talla mejora la estimación del GE¹⁶. La fórmula FAO/OMS tiende a sobreestimar el GE en 235,8 Kcal/día con respecto a la CI en mujeres adultas con sobrepeso^{14,15}, y a su vez, como dicha fórmula se desarrolló teniendo en cuenta estudios de poblaciones Europeas y Norteamericanas¹⁴, puede explicar la divergencia encontrada en los datos de la presente investigación, es decir, las diferencias pueden posiblemente explicarse por las variaciones en la composición corporal que dependen de la etnia entre los países donde se generó la ecuación y el nuestro¹⁰.

Es pertinente retomar un estudio descrito en el año 2014, el cual analizaba la comparación entre diferentes ecuaciones predictivas para medir la TMR en adultos, donde la ecuación de Mifflin-St. Jeor es la que presenta mayor diferencia significativa en relación a la CI, en comparación con las otras ecuaciones analizadas¹⁷. No obstante, dicha ecuación presenta errores y limitaciones notables cuando se aplica en los individuos, y posiblemente cuando se generaliza a cierta edad y a grupos étnicos¹⁸. En nuestro estudio no se presentó diferencia estadística entre las ecuaciones antes citadas para el grupo de edad G5.

Evitar los sesgos que pueden surgir por medio de la utilización de las fórmulas predictivas y teniendo en cuenta la extrapolación de estas a otras poblaciones, ayuda al análisis determinado del GE específico para un grupo de personas, ya que se adecúa al contexto y a las necesidades de los individuos¹⁹. El comportamiento de las ecuaciones predictivas, es diferente si se aplican a personas sanas o enfermas, es por esto que es importante definir muy bien en quienes se van a utilizar¹⁷. Es así como un estudio realizado en el año 2015 por Pierre Jesús y colaboradores, demostró que dichas ecuaciones no pueden ser útiles para ciertos pacientes como es el caso de obesos severos, ya que tienden a sobreestimar las calorías necesarias, no obstante en este caso, la ecuación que más se acercaría para determinar el GEB en estos pacientes sería la Mifflin St. Jeor¹⁸.

Los estudios realizados con el fin de validar las fórmulas predictivas, presentan limitaciones de índole étnica y geográfica para Colombia, por lo que se sugiere una validación precisa para los requerimientos energéticos de la población¹⁰.

Adicionalmente, los cambios demográficos, afectan el metabolismo, la precisión y la fiabilidad de las ecuaciones de predicción tradicionales para determinar el GE, por lo cual, re-

sulta cuestionable su uso y por ende su resultado. Es por ello, que la CI ofrece un enfoque basado en la individualización de las necesidades de energía, y brinda un análisis más preciso a la hora de generar un soporte nutricional o médico, lo que permite mayores beneficios en la práctica clínica²⁰.

El uso de la CI ha disminuido recientemente, debido a los costos para su implementación, falta de personal y la de educación/formación y del equipo. No obstante, los avances recientes en tecnología, han permitido su uso y manejo asequible. Es por ello que un mayor uso de la CI, facilitaría el cuidado de los pacientes de manera individualizada, mejorando los resultados en el tratamiento integral²⁰.

Una sobreestimación o subestimación de los requerimientos energéticos en los individuos puede conllevar a un déficit o exceso en el aporte calórico, lo cual se reflejará en el estado nutricional. Por ello y como se mencionaba anteriormente, es necesario investigar más sobre este tema y realizar estudios específicos para nuestra población, que permitan estimar el GE, de acuerdo a los factores predictivos como etnia, clima, entre otros y que, a su vez, suministre información veraz para la construcción de una ecuación predictiva, acoplada a nuestra región o para tomar decisiones en cuanto a cuál es la ecuación que más se adapta al comportamiento del GE de nuestra población.

CONCLUSIÓN

La ecuación de Mifflin-St.Jeor, determina de manera significativa un menor GE mientras que el GE obtenido por P2 y P3, fue significativamente mayor en todos los grupos; el comportamiento del GE fue similar con las ecuaciones FAO OMS, HB, P1 y CI.

Una sobreestimación o subestimación en el cálculo del GE, puede contribuir a mediano o largo plazo, a un desequilibrio energético y por ende a una malnutrición por déficit o exceso, es por ello que se hace pertinente realizar más estudios que contribuyan a la determinación de una ecuación predictiva que se acople a las particularidades étnicas, demográficas y a factores potenciales de alteración del GE, que se presentan en nuestra población.

REFERENCIAS

1. Mataix J, Martínez JA. Balance de energía corporal. En: Nutrición y alimentación humana. Mataix J Ed. Oceano/ Ergon. Barcelona. 2006:703-22.
2. Hasson RE, Howe CA, Jones BL, Freedson PS. Accuracy of four resting metabolic rate prediction equations: effects of sex, body mass index, age, and race/ethnicity. *J Sci Med Sport*. 2011; 14 (4): 344-51.
3. Johannsen DL, Calabro MA, Stewart J, Franke W, Rood JC, Welk GJ. Accuracy of armband monitors for measuring daily energy expenditure in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2010; 42: 2134-2140
4. Bonfanti N, et al. Efecto de dos dietas hipocalóricas y su combinación con ejercicio físico sobre la tasa metabólica basal y la composición corporal. *Nutrición Hospitalaria*. 2014;29(3); 635-643.
5. Osorio Murguía B. Efecto de la práctica de Tae Kwon Do contra Fútbol Asociación en el Índice de Masa Corporal (IMC), el porcentaje de grasa corporal, glucosa, colesterol triglicéridos y lipoproteínas de alta densidad en niños de 6 a 12 años de edad. 2012.[Especialidad en medicina del deporte].Mexico. Instituto Politecnico Nacional. 2012.
6. Quiroz Olguín G. Fundamentos del gasto energético. [Internet]. [Consultado febrero 18 de 2018] Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/9370/1/Documento0.pdf>.
7. Perea-Martínez A, López-Navarrete GE, Padrón-Martínez M, Lara-Campos AG, Santamaría-Arza C, Ynga-Durand MA, Ballesteros-del Olmo JC. Evaluación, diagnóstico, tratamiento y oportunidades de prevención de la obesidad. *Acta pediátrica de México*. 2014; 35(4):316-337.
8. Morales M, Pacheco V, Morales JA. Influencia de la actividad física y los hábitos nutricionales sobre el riesgo de síndrome metabólico. *Enferm. glob*. 2016; 15(44): 209-221.
9. Blasco R. Gasto energético en reposo. Métodos de evaluación y aplicaciones. *Rev Esp Nutr Comunitaria*. 2015;21(Supl.1): 243-251.
10. Vargas M, Lancheros L, Barrera MP. Gasto energético en reposo y composición corporal en adultos. *Rev Fac Med*. 2011; 59 (Supl 1):S43-58.
11. Parra-Carriedo A, Cherem-Cherem L, Noriega D, Díaz-Gutiérrez M, Pérez-Lizaur A, Hernández-Guerrero C. Comparación del gasto energético en reposo determinado mediante calorimetría indirecta y estimado mediante fórmulas predictivas en mujeres con grados de obesidad I a III. *Nutrición Hospitalaria*. 2013; 28(2): 357-364.
12. Cruz Marcos S, Mateo Silleras B, Camina Martín M, Carreño Enciso L, Miján de la Torre A, Galbani J, Redondo del Río. Concordancia entre Calorimetría indirecta y modelos predictivos en una población sana española. *Nutr Hosp*. 2015;32(2):888-896.
13. Parra- Carriedo A, Pérez-Lizaur A. Comparación de la estimación del gasto energético basal por cuatro ecuaciones versus calorimetría indirecta en mujeres con peso normal, sobrepeso y obesidad. *Revista de Endocrinología y Nutrición*. 2012; 20(2): 63-66.
14. Rodríguez A, et al. Comparación de tasa metabólica en reposo medida por calorimetría indirecta versus ecuaciones predictivas, en mujeres adultas jóvenes y adultas mayores de peso corporal normal. *Revista chilena de nutrición*. 2014; 41(1): 17-22.
15. Hasson R, Howe CH, Jones B, Freedson P. Accuracy of four resting metabolic rate prediction equations: effects of sex, body mass index, age, and race/ethnicity. *J Sc Med Sport*. 2011; 14: 344-51.
16. De la Cruz MS, de Mateo Silleras B, Alicia Camina Martín M, Enciso L, de la Torre A, Paz Redondo del Río M, et al. Concordancia entre calorimetría indirecta y modelos predictivos en una población sana española. *Nutrición Hospitalaria*. 2015; 32(2): 888-896.

17. Jésus P, Achamrah, N., Grigioni, S., Charles, J., Rimbert, A., Folope, V. & Coëffier, M. Validity of predictive equations for resting energy expenditure according to the body mass index in a population of 1726 patients followed in a Nutrition Unit. *Clinical Nutrition*. 2015;34(3): 529-535.
18. Frankenfield D, Roth-Yousey L, Compher C, Evidence Analysis Working Group. Comparison of predictive equations for resting metabolic rate in healthy nonobese and obese adults: a systematic review. *Journal of the American Dietetic Association*. 2005; 105(5):775-789.
19. PinheiroVolp A, de Oliveira F, Duarte Moreira Alves R, Esteves E, Bressan J. Energy expenditure: components and evaluation methods. *Nutrición Hospitalaria*. 2011; 26(3): 430-440.
20. Heather A, Lingtak-Neander C, Li F. Indirect Calorimetry: A Practical Guide for Clinicians. *Nutrition in Clinical Practice*. 2007;22(4):377-388.

Frequência do Transtorno de Compulsão Alimentar Periódica em pacientes obesos e naqueles submetidos à cirurgia bariátrica

Frequency of Periodic Binge Eating Disorder in obese patients and in those who underwent bariatric surgery

Alves de Moura, Letícia; Daiane Cardoso da Silva, Tamires; Peixoto Paes-Silva, Rebecca

Universidade do Vale do Ipojuca, Curso de Nutrição - Caruaru - Pernambuco – Brasil.

Recibido: 30/abril/2018. Aceptado: 30/septiembre/2018.

RESUMO

Introdução: O Transtorno de Compulsão Alimentar Periódica é caracterizado pela ingestão de uma grande quantidade de alimentos, em um curto período de tempo, e ocorre com frequência em pacientes obesos e principalmente naqueles submetidos à cirurgia bariátrica. Obesos com compulsão alimentar apresentam mais sintomas psicopatológicos, que interferem na adesão ao tratamento quando não diagnosticados adequadamente.

Objetivo: Avaliar a frequência do transtorno de compulsão periódica em pacientes obesos e naqueles submetidos à cirurgia bariátrica.

Métodos: Participaram do estudo indivíduos de ambos os sexos, atendidos numa clínica particular de cirurgia bariátrica, em Caruaru, Pernambuco. Foi avaliado a presença desse transtorno nos pacientes obesos candidatos ou submetidos a cirurgia, através da Escala de Compulsão Alimentar Periódica, um questionário autoaplicável, que tem como finalidade discriminar indivíduos obesos de acordo com a gravidade da compulsão alimentar. Além disso, também foi avaliado o estilo de vida (tabagismo, etilismo e prática de atividade física) dos pacientes.

Resultados: A amostra foi composta por 45 pacientes, sendo 82,2% mulheres, 73,3% pacientes pós-cirúrgico e 26,7% pré-cirúrgicos. Verificou-se que 43,2% dos pacientes apresentavam compulsão alimentar, sendo observado uma frequência maior entre os candidatos à cirurgia bariátrica (75%).

Conclusão: A frequência do transtorno foi superior nos pacientes pré-cirúrgicos, quando comparados naqueles que realizaram a cirurgia bariátrica. Diante do exposto torna-se essencial investigar a presença desse transtorno em obesos candidatos ou não a cirurgia bariátrica, tendo em vista a maior efetividade e adesão do tratamento adequado destes pacientes.

PALAVRAS-CHAVE

Obesidade, Transtorno da Compulsão Alimentar, Cirurgia Bariátrica.

RESUMEN

Introducción: El trastorno de la compulsión alimentaria periódica se caracteriza por la ingestión de una gran cantidad de alimentos en un corto período de tiempo, y ocurre con frecuencia en pacientes obesos y principalmente en aquellos sometidos a la cirugía bariátrica. Obesos con compulsión alimentaria presentan más síntomas psicopatológicos, que interfieren en la adhesión al tratamiento cuando no se diagnostica adecuadamente.

Objetivo: Evaluar la frecuencia del trastorno de compulsión periódica en pacientes obesos y en aquellos sometidos a la cirugía bariátrica.

Correspondencia:

Letícia Alves de Moura
lety_alves15@hotmail.com

Métodos: Participaron del estudio individuos de ambos sexos, atendidos en una clínica privada de cirugía bariátrica, en la ciudad de Caruaru, Pernambuco. Se evaluó la presencia de este trastorno en los pacientes obesos candidatos o sometidos a la cirugía a través de la Escala de Compulsión Alimentaria Periódica, un cuestionario auto aplicable, que tiene como finalidad discriminar individuos obesos de acuerdo con la gravedad de la compulsión alimentaria. Además, también se evaluó el estilo de vida (tabaquismo, etilismo y práctica de actividad física) de los pacientes.

Resultados: La muestra fue compuesta por 45 pacientes, siendo 82,2% mujeres, 73,3% pacientes postoperatorio y 26,7% preoperatorios. Se verificó que el 43,2% de los pacientes presentaban compulsión alimentaria, siendo observado una frecuencia mayor entre los candidatos a la cirugía bariátrica (75%).

Conclusión: La frecuencia del trastorno fue superior en los pacientes preoperatorios cuando comparados en aquellos que realizaron la cirugía bariátrica. Ante lo expuesto se hace esencial investigar la presencia de ese trastorno en obesos candidatos o no la cirugía bariátrica, teniendo en vista la mayor efectividad y adhesión del tratamiento adecuado de estos pacientes.

PALABRAS CLAVE

Obesidad, Trastorno de la Compulsión Alimenticia, Cirugía Bariátrica.

ABSTRACT

Introduction: Binge Eating Disorder is characterized by the ingestion of a large amount of food in a short period and occurs with frequency in obese patients, mainly in those undergoing bariatric surgery. Obese with eating disorder present such psychopathological symptoms that interfere on the adherence to treatment when undiagnosed properly.

Objective: Evaluate the frequency of Binge Eating Disorder in obese patients and those undergoing bariatric surgery.

Methods: Individuals of both genders participated in the study attended on a particular clinic of bariatric surgery, in Caruaru, Pernambuco. It was evaluated the presence of this disorder on obese patients candidates or submitted to surgery, through the Binge-Eating Scale (BES), a self-administered questionnaire whose purpose is to discriminate obese individuals according to the severity of Binge Eating. Furthermore was also evaluated the lifestyle (Smoking, alcoholism and physical activity practice) of the patients.

Results: The sample was composed by 45 patients, being 82,2% women, 73,3% post-surgical patient and 26,7% pre-surgical patients. It was verified that 43,2% of the patients have Binge Eating, being observed a large frequency between the candidates for bariatric surgery (75%).

Conclusion: The frequency of Binge Eating was superior in pre-surgical patients, when compared in those who performed the bariatric surgery. In the view of the above, it is essential to investigate the presence of this disorder in obese, candidates or not to the bariatric surgery, with a view to greater effectiveness and adherence of the adequate treatment of these patients.

HEADINGS: Obesity, Binge-Eating Disorder, Bariatric Surgery.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

VIGITEL: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico.

CAP: Compulsão Alimentar Periódica.

TCAP: Transtorno de Compulsão Alimentar Periódica.

CNS: Conselho Nacional de Saúde.

OMS: Organização Mundial de Saúde.

IMC: Índice de Massa Corporal.

BES: Binge Eating Scale.

ECAP: Escala de Compulsão Alimentar Periódica.

SPSS: Statistical Package Social Sciences.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas a obesidade vem aumentando de forma alarmante, tanto em países desenvolvidos como naqueles em desenvolvimento, e está relacionada com alta taxa de mortalidade e morbidade¹. No Brasil, dados recentes do levantamento realizado pela "Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico" (VIGITEL) em 2016, revelou uma frequência de excesso de peso de 53,8%, sendo maior nos homens (57,7%) do que em mulheres (50,5%), enquanto 18,9% dos adultos brasileiros apresentavam-se obesos².

A sociedade atual caracteriza o corpo perfeito aquele que é magro, sendo o excesso de peso visto como descuido e falta de beleza física, e com isso, os indivíduos obesos são vítimas frequentes de preconceitos, gerando a falta de confiança e baixa autoestima. Surge nesse contexto perturbações emocionais relacionadas à ingestão alimentar excessiva. Essa desordem na conduta alimentar se torna uma estratégia de fuga, devido à dificuldade apresentada de se relacionar com os demais indivíduos³.

A compulsão alimentar periódica (CAP) é um comportamento caracterizado pelo consumo excessivo de comida em curto período de tempo, e após a compulsão ocorre sentimento de perda de controle sobre o que comeu⁴. Foi verificado em pacientes obesos mórbidos uma relação entre imagem corporal e episódios de compulsão alimentar, onde

quanto maior a preocupação com a imagem corporal, maior a frequência de compulsão alimentar⁵. O Transtorno de Compulsão Alimentar Periódica (TCAP) caracteriza-se pela ingestão excessiva de alimentos, e em média ocorrem episódios de compulsão uma vez na semana, durante o período de três meses⁴.

Desde muito cedo obesos comedores compulsivos possuem preocupação com sua dieta e peso, realizando inúmeras dietas, das mais conservadoras até mesmo absurdas, e apresentam grande prevalência de variações de peso e dedicam muito tempo de suas vidas na tentativa de emagrecer⁶. Obesos com TCAP quando comparados com aqueles sem transtorno, apresentam mais sintomas psicopatológicos como: ansiedade, isolamento social, perfeccionismo e são vulneráveis a depressão⁷.

Diante das dificuldades em obterem resultados positivos com os tratamentos de redução de peso, a procura pela cirurgia bariátrica vem crescendo⁸. No entanto, alterações no comportamento alimentar podem trazer complicações no pós-operatório, comprometendo o resultado da cirurgia⁹. Pacientes candidatos e/ou submetidos à cirurgia bariátrica com alterações no comportamento alimentar podem interferir no desenvolvimento de hábitos alimentares novos, necessários ao tratamento cirúrgico, favorecendo a ocorrência de reganho de peso e ocorrência de intolerâncias alimentares¹⁰.

Assim, diante do exposto, torna-se relevante estudar a frequência do TCAP em obesos candidatos e submetidos à cirurgia bariátrica, uma vez que esse transtorno pode influenciar negativamente na perda de peso após a cirurgia, se não forem alterados hábitos alimentares inadequados no pré-operatório. Portanto, o estudo teve como objetivo avaliar a frequência do transtorno de compulsão periódica em pacientes obesos e naqueles submetidos a cirurgia bariátrica.

MÉTODOS

Estudo do tipo transversal descritivo realizado na Clínica São Gabriel, localizada em Caruaru-Pernambuco. A pesquisa foi composta por pacientes obesos e aqueles submetidos à cirurgia bariátrica, de ambos os sexos e maiores de 18 anos. Foram excluídos da pesquisa os indivíduos portadores de distúrbios neurológicos e aqueles que possuíam alguma limitação física.

O presente trabalho teve a aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa seguindo as normas contidas na Resolução nº466/12, do Conselho Nacional de Saúde (CNS), referente aos aspectos éticos recomendados quando da realização de pesquisa envolvendo seres humanos, com o número do CAAE 58234616.0.0000.5666.

A coleta dos dados foi realizada no período de agosto a setembro de 2016, através de questionários compostos por informações sobre estilo de vida, estado nutricional e presença

de TCAP. A população estudada foi avaliada em relação ao hábito de fumar, prática de atividade física e ingestão de bebida alcoólica, de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS)¹¹. Foram coletados peso e altura para classificar o Índice de Massa Corporal (IMC) de cada paciente avaliado.

Para avaliar a presença do TCAP foi utilizada a Binge-Eating Scale (BES) ou Escala de Compulsão Alimentar Periódica (ECAP), composta por um questionário autoaplicável, que tem como finalidade discriminar indivíduos obesos de acordo com a gravidade da compulsão alimentar periódica. Escala essa constituída por 16 itens, contendo 62 afirmativas, das quais foram escolhidas em cada item o que melhor correspondia a resposta do indivíduo. Cada afirmativa correspondeu um número de pontos que vai de 0 a 3, abrangendo desde a ausência ("0") até a gravidade máxima ("3") da CAP. O escore obtido no final resulta da soma de pontos dos itens, onde foram classificados sem compulsão aqueles indivíduos que tiveram pontuação inferior ou igual a 17, os que apresentaram pontuação entre 18 e 26 compulsão moderada e aqueles com pontuação maior ou igual a 27 compulsão grave.

Os dados foram tabulados no Programa Microsoft Excel ® versão 2011 e logo após analisados no programa Statistical-Package for Social Sciences - SPSS versão 13.0 (SPSS Inc., Chicago, IL). Os dados das variáveis de distribuição normal foram expressos na forma de média e desvio padrão, e na forma de média geométrica e seus respectivos intervalos de confiança. As variáveis com distribuição não gaussiana foram apresentadas sob a forma de medianas e dos respectivos intervalos interquartílicos. Na descrição das proporções, a distribuição binomial foi aproximada à distribuição normal pelo intervalo de confiança de 95%.

RESULTADOS

A amostra foi constituída por 45 pacientes com idade entre 21 a 58 anos, com média de idade de 36,5±9,7 anos, sendo 82,2% do sexo feminino. Dos entrevistados, 73,3% eram pacientes pós-cirúrgicos e 26,7% pré-cirúrgicos. Todos os pacientes relataram ter feito tratamentos prévios para obesidade, de pelo menos cinco anos no período pré-cirúrgico.

Em relação estilo de vida, 50% dos pacientes pré-cirúrgicos ingeriam bebida alcoólica mas não houve relato de tabagismo entre eles, enquanto no grupo pós-cirúrgico 21,2% referiram ingerir bebida alcoólica e 4,4% faziam o uso do cigarro. Quanto a prática de atividade física no grupo pré-cirúrgico 16,7% faziam exercícios físicos, já entre os pacientes que realizaram a cirurgia bariátrica 69,7% praticavam atividade física (tabela 1).

Dos pacientes analisados do grupo pré-operatório, 58,3% apresentavam obesidade III e 33,3% obesidade II. Dos pacientes que realizaram a cirurgia bariátrica 24,2% tinham sobrepeso, 18,2% obesidade I e 6,1% obesidade II. Quando avaliado a presença de TCAP verificou-se que 75%

Tabela 1. Dados antropométricos e frequência de Transtorno de Compulsão Alimentar Periódica (TCAP) em pacientes candidatos ou submetidos a cirurgia bariátrica.

	N	%	IC _{95%}	N	%	IC _{95%}
	Pré-cirúrgico			Pós-cirúrgico		
IMC						
Baixo peso	-	-	-	3	9,1	1,9-25,0
Eutrofia	-	-	-	14	42,4	26,4-62,3
Sobrepeso	-	-	-	8	24,2	11,5-43,4
Obesidade I	1	8,3	0,2-38,5	6	18,2	7,2-36,4
Obesidade II	4	33,3	9,9-65,1	2	6,1	0,7-20,2
Obesidade III	7	58,3	27,7-84,8	-	-	-
Etilismo						
Sim	6	50,0	21,1-78,9	7	21,2	8,9-38,9
Não	6	50,0	21,1-78,9	26	78,8	61,1-91,0
Tabagismo						
Sim	-	-	-	2	4,4	0,7-20,2
Não	12	100,0	73,5-100,0	31	95,6	79,8-99,3
Atividade Física						
Sim	2	16,7	2,1-48,4	23	69,7	51,3-84,4
Não	10	83,3	51,6-97,9	10	30,0	15,6-48,7
TCAP						
Sem compulsão	3	25,0	5,5-57,2	22	68,8	49,9-83,9
Compulsão moderada	8	66,7	34,9-90,1	8	25,0	11,4-43,4
Compulsão grave	1	8,3	0,2-38,5	2	6,3	0,7-20,8

entre os candidatos à cirurgia bariátrica apresentavam compulsão alimentar e entre os pacientes pós-cirúrgicos a frequência foi de 31,3%.

DISCUSSÃO

No presente estudo foi observado um maior número de pacientes do sexo feminino, dados semelhantes aos da literatura, visto que Costa e Pinto¹², Venzon e Alchieri¹³, Silva-Neto e cols¹⁴ ao avaliarem pacientes obesos submetidos a cirurgia bariátrica verificaram que 80%, 75% e 72% eram do sexo feminino, respectivamente. A predominância do sexo feminino pode ser devido à pressão social exercida e influência da mídia, onde

o corpo magro é o atual padrão de beleza e boa forma¹⁵ e visando alcançar a forma ideal, as mulheres se submetem com maior prevalência ao procedimento da cirurgia bariátrica¹⁶.

A frequência de ingestão de bebida alcoólica no grupo pré-operatório foi elevada (50%) quando comparado ao grupo submetido à cirurgia (21,2%). No estudo de Amorim e cols¹⁷ 26,6% dos pacientes obesos ingeriam bebida alcoólica no período do pré-operatório, aumentado para 35,1% no pós-operatório. A insatisfação com a imagem corporal além das diversas tentativas frustradas para emagrecimento pode contribuir para um consumo exagerado de alimentos e álcool, na tentativa de amenizar os problemas emocionais¹⁸.

Quanto a prática de atividade física no grupo pré-operatório, a frequência foi de 16,7%, enquanto que no grupo pós-cirúrgico 69,7% dos indivíduos relataram praticar exercícios físicos. No estudo de Silva e cols¹ composto por 31 indivíduos, sendo 18 participantes foram acompanhados no pré e pós-operatórios ao serem avaliadas em relação ao nível de atividade física, foi verificado que 50,0% praticavam exercício físico regularmente no pré-cirúrgico, após a cirurgia 66,7% relataram realizar atividade física. A prática regular de atividades físicas é essencial para a perda e/ou prevenção do aumento da massa corporal¹⁹.

De acordo com a corrente pesquisa, 75% dos pacientes candidatos a cirurgia bariátrica apresentaram compulsão alimentar periódica, achado superior ao encontrado por Wood e cols²⁰, que relataram uma prevalência de 50% de compulsão alimentar entre obesos mórbidos candidatos a cirurgia bariátrica. Costa e Pinto¹², também observaram frequência de TCAP em 44,2% dos obesos pré-cirúrgicos. A prevalência da compulsão alimentar varia de 4,2% a 47% dos pacientes obesos que se submetem ao tratamento cirúrgico para perda de peso²¹. Indivíduos obesos são mais vulneráveis a sofrer preconceito, apresentam dificuldades nas relações sociais e por isso, buscam na comida uma forma de aliviar seus problemas²².

Silva e cols²³, com objetivo de comparar prevalência de distúrbios alimentares tanto na fase pré-operatória e ao longo de 36 meses após a cirurgia bariátrica, demonstraram que 36,4% indivíduos no pré-operatório eram portadores de compulsão alimentar, conseguindo reduzir para 13% no pós-operatório. Também foi observado que antes da cirurgia 9,1% desses indivíduos eram comedores noturnos e após a cirurgia deixaram esse hábito.

No entanto Ribeiro e cols²⁴ ao avaliarem a presença de compulsão alimentar em pacientes antes do procedimento cirúrgico e em momentos distintos no pós-operatório, observaram variação dos sintomas de acordo com tempo pós-cirúrgico. O referido estudo observou que no pré-operatório 32% dos pacientes apresentavam CAP. Após a cirurgia foi observado que 11% dos pacientes com até 23 meses do pós-operatório apresentaram sintomas de CAP, enquanto aqueles com até 59 meses de cirurgia, a CAP foi observada em 16% dos indivíduos. Já após 60 meses de cirurgia, houve aumento expressivo, visto que 27% dos pacientes relataram sintomas de CAP. A redução da compulsão alimentar periódica nestes pacientes revelou-se transitória, reforçando a importância do tratamento contínuo nos indivíduos submetidos a cirurgia bariátrica.

O presente estudo verificou que os pacientes pré-cirúrgicos apresentaram uma frequência de TCAP de 75%, enquanto nos pós-cirúrgicos, a prevalência do TCAP foi 31,3%. Apesar do presente estudo não avaliar e/ou comparar a evolução do TCAP em um mesmo paciente, a literatura demonstra que a cirurgia bariátrica contribui para redução

deste transtorno. Venzon e Alchieri¹³ ao avaliarem pacientes que realizaram a cirurgia bariátrica há dois anos, verificou que a presença de TCAP foi maior no grupo que apresentou ganho de peso pós-cirúrgico. Obesos que realizam cirurgia bariátrica e são portadores de compulsão alimentar apresentavam mais complicações e menor taxa de resolução da melhora na hipertensão arterial²⁵.

Obesos com TCAP iniciam desde cedo preocupação com dietas e peso, possuem maior variações de peso e dedicam muito tempo de suas vidas na tentativa de emagrecer, quando comparado aos sem compulsão alimentar⁶. A compulsão alimentar tem relação com a obesidade mórbida e é um fator dificultador do tratamento, ocorrendo com maior frequência em pessoas com obesidade precoce, oscilação entre períodos de perda e ganho de peso²⁶.

CONCLUSÃO

O TCAP foi observado com elevada prevalência nos pacientes pré-cirúrgicos, enquanto a frequência desse transtorno foi menor nos indivíduos que realizaram a cirurgia bariátrica. Isso demonstra que de alguma forma a cirurgia trata o TCAP e reduz a compulsão alimentar. É essencial, portanto, que durante a triagem nutricional seja investigado a presença desse transtorno em obesos candidatos ou não a cirurgia bariátrica, visando maior efetividade e adesão do tratamento adequado destes pacientes.

REFERÊNCIAS

1. Silva JA, Monteiro FA, Nunes RCM, Costa JABN, Tavares FCLP. Avaliação de aspectos clínicos e nutricionais em obesos em pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica em um hospital universitário de João Pessoa-PB. *RBONE-Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*; 2017; 11 (67): 506-522.
2. Ministério da Saúde. Brasil Vigitel 2016. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília; 2017.
3. Guisado JA, Vaz FJ, Alarcón J, Béjar A, Casado M, Rubio MA. Psicopatología en pacientes con obesidad mórbida postcirugía gástrica. *Rev Cubana Endocrinol*; 2002; 13(1):29-34.
4. American Psychiatric Association. Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais– DSM-5. Porto Alegre: Artmed; 2014.
5. Costa A, Ivo M, Cantero W, Tognini J. Obesidade em pacientes candidatos a cirurgia bariátrica. *Acta Paulista de Enfermagem*. 2009; 22(1):55-59.
6. Coutinho W, Póvoa LC. Comer compulsivo e obesidade. In: Nunes MAA, Appolinario JC, Abuchaim ALG, Coutinho W, eds. *Transtornos alimentares e obesidade*. Porto Alegre: Artmed; 1998. 203-6.
7. Marcus M, Wing R, Ewing L, Kern E, Gooding W, McDermott M. Psychiatric disorders among obese binge eaters. *International Journal of Eating Disorders*. 1990; 9(1):69-77.

8. Hintze LJ, Bevilaqua CA, Pimentel EB, Nardo N Jr. Cirurgia bariátrica no Brasil. *Rev Cien Med.* 2011;20:87-98.
9. Ehrenbrink PP, Pinto EEP, Prando FL. Um novo olhar sobre a cirurgia bariátrica e os transtornos alimentares. *Psicologia-Hospitalar.* 2009; 7(1):88-105.
10. Silva MO, Araújo MSM. Desordens no comportamento alimentar e cirurgia bariátrica: relação e implicações. *Comunicação em Ciência da Saúde, Brasília*, v. 24, n. 2, p. 135-142, dez. 2012.
11. World Health Organization. Global strategy to reduce the harmful use of alcohol. Geneva: WHO Press; 2010.
12. Costa AJRB, Pinto SL. Transtorno da compulsão alimentar periódica e qualidade de vida de pacientes candidatos a cirurgia bariátrica. *Arq Bras Cir Dig.* 2015;28(1):52-5.
13. Venzon C, Alchieri J. Indicadores de Compulsão Alimentar Periódica em Pós-operatório de Cirurgia Bariátrica. *Psico.* 2014;45(2):239.
14. Silva-Neto, E. F.; Vazquez, C. M. P.; Soares, F. M.; Silva, D. G.; Souza, M. F. C.; Barbosa, K. B. F. Cirurgia bariátrica reverte risco metabólico em pacientes assistidos em nível ambulatorial. *Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva.* Vol. 27. Num. 1. 2014. p. 38-42.
15. Wood, A.M.; Dygdon, J.A.; Conger, A.J. Eating disorders and sense of self: A learning theory conceptualization. *Eating Behaviors.* Vol. 17. 2015. p. 45-48.
16. Harbottle L. Audit of nutritional and dietary outcomes of bariatric surgery patients. *ObesityReviews.* 2010;12(3):198-204.
17. Amorim ACR, Souza AFO, Nascimento ALV, Maio R, Burgos MGPA. Uso de bebida alcoólica em períodos pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica. *Rev. Col. Bras. Cir.* 2015;42(1):03-8.
18. Williams R, Ricciardelli L. Negative perceptions about self-control and identification with gender-role stereotypes related to binge eating, problem drinking, and to co-morbidity among adolescents. *Journal of Adolescent Health.* 2003;32(1):66-72.
19. Donnelly J, Blair S, Jakicic J, Manore M, Rankin J, Smith B. Appropriate Physical Activity Intervention Strategies for Weight Loss and Prevention of Weight Regain for Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise.* 2009;41(2):459-471.
20. Wood KV, Ogden J. Explaining the role of binge eating behavior in weight loss post-bariatric surgery. *Appetite.* 2012;59:177-180.
21. Webb JB, Applegate KL, Grant JP. A comparative analysis of Type 2 diabetes and binge eating disorder in a bariatric sample. *Eat Behav.* 2011;12(3):175-81.
22. Evers C, Adriaanse M, Ridder DTD, & Huberts JCW. Good mood food. Positive emotion as a neglected trigger for food intake. *Appetite.* 2013;68, 1-7.
23. Silva I, Ribeiro JP, Cardoso H. Cirurgia de obesidade: qualidade de vida e variáveis psicológicas antes e depois do tratamento cirúrgico. *Psicologia: teoria e prática.* 2009; 11(2): 196-210.
24. Ribeiro GANA, Giampietro HB, Belarmino LB, Salgado-Junior W. Depressão, ansiedade e compulsão alimentar antes e após cirurgia bariátrica: problemas que persistem. ABCD. *Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo).* 2018 v. 31(1):1356.
25. Díaz EG, Arzola MEJ, Folgueras TM, Herrera M, Sosa AJ. Effect of binge eating disorder on the outcomes of laparoscopic gastric bypass in the treatment of morbid obesity. *Nutr Hosp.* 2013; 28 (3): 618-622.
26. Fandiño J, Benchimol AK, Coutinho WF, &Appolinário, JC. 2004. Cirurgia bariátrica: aspectos clínico-cirúrgicos e psiquiátricos. *Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul.* 2004; 26(1):47-51.

Entrenamiento neuromuscular en adultos mayores institucionalizados: un abordaje funcional para la prevención de la caída

Neuromuscular training in institutionalized older adults: a functional approach to preventing fall

Martinez, Aldo¹; Selaive, Reinaldo¹; Astorga, Sebastián¹; Olivares, Pedro²

1 Escuela de Kinesiología. Universidad Autónoma de Chile (sede Talca), Chile.

2 Escuela de Educación Física. Universidad Autónoma de Chile (sede Talca), Chile.

Recibido: 20/junio/2018. Aceptado: 30/septiembre/2018.

RESUMEN

Introducción: El entrenamiento neuromuscular ha demostrado beneficios en la prevención de caídas en adultos mayores de la comunidad. Sin embargo, en aquellos que viven en centros institucionalizados, dicho entrenamiento aún no se encuentra incorporado de manera regular aumentando la morbilidad por esta causa.

Objetivo: Evaluar el efecto del entrenamiento neuromuscular sobre el riesgo de caída en adultos mayores institucionalizados.

Métodos: Investigación tipo ensayo clínico controlado con distribución aleatoria a simple ciego. Se estudió a 33 sujetos (20 hombres y 13 mujeres) entre 60 y 85 años residentes de centros institucionalizados de la ciudad de Talca. La muestra fue seleccionada de manera no probabilística de tipo intencional. El grupo experimental realizó entrenamiento neuromuscular durante 12 semanas, 3 veces a la semana y el grupo control continuó con sus actividades habituales. Se realizaron evaluaciones antes y después del entrenamiento. Se evaluó el peso, estatura, IMC, presión arterial (sistólica, diastólica), SO_2 , riesgo de caída y funciones físico-cognitivas. La normalidad de los datos se determinó mediante test de Shapiro-

Wilk. Las comparaciones antropométricas y fisiológicas por medio de test t para muestras independientes y riesgo de caída y funciones físico-cognitivas mediante Ancova. En todos los casos se adoptó un $p < 0.05$.

Resultados: El 60% de la muestra fueron hombres y 40% mujeres. La edad promedio fue de 74 años. No hubo diferencias significativas entre los grupos para las variables antropométricas y fisiológicas ($p < 0.05$). Hubo diferencias significativas en las variaciones del riesgo de caída y sus covariables físico-cognitivas ($p < 0.05$).

Discusión: Estos resultados apoyarían al desarrollo de políticas públicas en centros de larga estadía para que dicha modalidad de actividad física sea considerada como estrategia de intervención efectiva en la prevención de la caída.

Conclusión: El entrenamiento neuromuscular disminuyó significativamente el riesgo de caída en adultos mayores institucionalizados mediado por cambios significativos en sus capacidades funcionales físico-cognitivas.

PALABRAS CLAVES

Adulto Mayor, Centros institucionalizado, Ejercicio físico.

ABSTRACT

Introduction: Neuromuscular training has shown benefits in preventing falls in older adults in the community. However, in those who live in institutionalized centers, this training is not yet incorporated on a regular basis, increasing morbidity and mortality for this cause.

Correspondencia:
Aldo Martínez Araya
amartineza@uatonoma.cl

Objective: To assess the effect of neuromuscular training on the risk of fall in institutionalized older adults.

Methods: Type-controlled clinical trial with random distribution to single blind. We studied 33 subjects (20 men and 13 women) between 60 and 85 years residents of institutionalized centers in the city of Talca. The sample was selected in a non-probabilistic intentional type. The experimental group performed neuromuscular training for 12 weeks, 3 times a week and the control group continued its usual activities. Pre- and post-workout evaluations were performed. weight, height, BMI, blood pressure (systolic, diastolic), SO₂, risk of fall and physical-cognitive functions were assessed. Data normality was determined by Shapiro – Wilk test. The Anthropometric and physiological tests by means of test T for independent samples and risk of fall and physical-cognitive functions through Ancova. In all cases a $P < 0.05$ was adopted.

Results: 60% of the sample were males and 40% women. The average age was 74 years. There were no significant differences between the groups for anthropometric and physiological variables ($p < 0.05$). There were significant differences in the variation of the risk of fall and its physical-cognitive covariates ($P < 0.05$).

Discussion: These results would support the development of public policies in long-stay centres so that this modality of physical activity is considered as an effective intervention strategy in the prevention of fall.

Conclusion: Neuromuscular training significantly decreased the risk of fall in institutionalized older adults mediated by significant changes in their physical-cognitive functional capacities.

KEYWORDS

Elderly, Home for the aged, Physical Exercise.

ABREVIATURAS

AM: Adulto mayor.

PAS: Presión arterial sistólica.

PAD: Presión arterial diastólica.

SO₂: Saturación de oxígeno.

ENM: Entrenamiento neuromuscular.

INTRODUCCION

En Chile, la efectividad de las políticas sociales implementadas desde la segunda mitad del siglo XX y los cambios demográficos, sociales, económicos y culturales experimentados en las últimas tres décadas han determinado un escenario social y cultural tal que, al comenzar el siglo XXI, el fenómeno del envejecimiento está cobrando una mayor relevancia, de-

bido principalmente al aumento de las expectativas de vida en la población¹. El envejecimiento es un proceso que se caracteriza por la pérdida progresiva de las capacidades físicas, cognitivas, biológicas y psicosociales del individuo². En este contexto, la población adulta mayor (AM) es particularmente sensible pues aumenta la probabilidad de sufrir eventos adversos llamado caídas. Estas se definen como un suceso inesperado en el que hay pérdida del equilibrio y se termina en el suelo o un nivel inferior³. La caída constituye uno de los síndromes geriátricos de mayor prevalencia en este grupo de la población, incrementando la morbi-mortalidad y disminuyendo su funcionalidad⁴. Aproximadamente el 5% de las caídas conduce a una hospitalización y el 40% de las admisiones a centros institucionalizados son por esta causa⁵. Lo que conlleva a un aumento en los costos de salud pública y en los servicios de atención para su recuperación⁶. En general, la caída es consecuencia de múltiples factores de riesgo incluyendo alteraciones de los sistemas visual, vestibular, propioceptivo y disminución de la fuerza muscular de extremidad inferior⁷. Se estima que el 30% de los AM de la comunidad se caerán a lo menos una vez al año. En cambio, los que residen en centros institucionalizados el porcentaje puede alcanzar hasta un 50% demostrando que el miedo a caer, los síntomas depresivos y la discapacidad básica son variables independientes asociados a este evento⁸. Esto trae como consecuencia nuevas caídas, restricción de las actividades diarias, pérdida de independencia funcional y reducción en su calidad de vida⁹. En el AM de la comunidad, una de las modalidades de intervención que ha demostrado mantener su capacidad funcional y con ello prolongar la calidad de vida, ha sido el ejercicio físico en la modalidad entrenamiento neuromuscular (ENM)¹⁰. Este se caracteriza por ser de carácter funcional e integral, utilizando sólo el peso del cuerpo para su ejecución¹¹. Ha demostrado beneficios sobre el control propioceptivo, fuerza muscular y equilibrio de los segmentos corporales, permitiendo mejorar la eficacia del movimiento y reducir la posibilidad de sufrir una caída¹². En contraposición, se ha indicado que solo el 10% de los residentes en centros institucionalizados realiza ejercicio físico dos veces a la semana, no incorporando entre sus programas esta modalidad de entrenamiento¹³. En consecuencia, este estudio hipotetiza que el entrenamiento neuromuscular provoca una reducción significativa en el riesgo de caída de los adultos mayores que allí residen. Por lo tanto, el objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de un programa de entrenamiento neuromuscular sobre el riesgo de caída en el AM institucionalizado.

MATERIAL Y METODOS

Se diseñó un estudio tipo ensayo clínico controlado con distribución aleatoria a simple ciego. Se estudió a 33 AM (20 hombres y 13 mujeres) entre 60 y 85 años residentes de centros institucionalizados de la ciudad de Talca. La muestra fue seleccionada de manera no probabilística de tipo intencional. Fueron incluidos AM que aceptaron participar del estudio y

cumplieron con las siguientes características: Mayores de 60 años, capacidad cognitiva que les permita comprender órdenes, capacidad para desplazarse de manera independiente, no estar participando en algún programa de actividad física y ser residente por más de 3 meses. Fueron excluidos mayores de 85 años, presentar dolor agudo musculoesquelético y haber presentado accidente cerebrovascular en los últimos 6 meses. La Selección de los grupos experimental y control se realizó mediante la técnica de sobres opacos marcados y sellados en los cuales se encontraba el grupo al que pertenecería el AM. Para efectos de este estudio, fue utilizado el procedimiento de ciego simple. Sin embargo, el cegamiento se realizó para los evaluadores, quienes fueron ajenos a la aplicación del entrenamiento. El estudio fue aprobado por el comité de ética de la Universidad Católica del Maule y cumplió con las recomendaciones de Helsinki¹⁴.

Procedimientos

Se invitó a participar del proyecto a todos los residentes del centro con 15 días de anticipación. Una vez reunida la muestra de estudio, se explicó el cronograma de actividades, las características del entrenamiento y el tipo de evaluaciones a realizar. Las evaluaciones antes del entrenamiento consistieron en la recolección de datos personales, variables antropométricas, riesgo de caída y funciones físico-cognitiva. Las variables antropométricas de peso (kg) y estatura (m) fueron medidas con ropa cómoda y descalzo. Se utilizó una báscula electrónica (United Kingdom, Ltd.) y un estadiómetro de aluminio (Seca GmbH & Co. KG, Hamburg, Germany). Se calculó el Índice de Masa Corporal utilizando la fórmula propuesta por Quetelet, donde $[IMC = \text{Peso (kg)} / \text{Estatura (m)}^2]$. La presión arterial se evaluó mediante un esfigmomanómetro de mercurio y estetoscopio (Riester), se siguió los procedimientos descritos por la Organización Panamericana de la Salud (OPS). Los valores se registraron después de permanecer al menos 10 minutos sentado (en reposo). Se registró la presión arterial sistólica (PAS) y la presión arterial diastólica (PAD) utilizando como referencia las fases I y V de Korotkoff. La saturación de oxígeno (SO_2) se midió por oximetría de pulso (mmHg). Se utilizó un oxímetro de pulso Nonin 8500 (Nonin Medical, Plymouth, MN). Saturaciones del AM menores al 90% durante el entrenamiento fue considerado causal de detención del ejercicio. El riesgo de caída fue medido a través de la escala de Tinetti. La prueba tuvo dos fases. La primera fue la evaluación de la marcha (puntaje máximo 12 puntos) y la segunda evaluación del equilibrio (puntaje máximo 16 puntos). El puntaje total de la prueba fue de 28 puntos. Altos puntajes fueron considerados como una condición de bajo riesgo de caída¹⁵. La evaluación cognitiva fue por medio del test de Pfeiffer¹⁶ y la depresión a través del test de Yesavage¹⁷. Para ambas evaluaciones se determinó hasta 4 errores como puntaje de corte. Mayor a ello se consideró sospecha de deterioro cognitivo y depresión respectivamente. El miedo a caer fue medido a través de la escala de FES¹⁸. Esta

escala considera la autopercepción de seguridad frente a 10 diversas situaciones de la vida diaria. Altos puntajes fueron interpretados como mayor temor a caer. La independencia física se midió por medio del test Composite Physical Function¹⁹. La prueba considera la autopercepción en 12 situaciones de la vida diaria. Altos puntajes fueron interpretados con una mayor percepción de independencia. La fuerza, resistencia aeróbica, flexibilidad articular y estabilidad dinámica fueron medidos por medio del test de Rikli and Jones²⁰. La fuerza de los brazos se midió utilizando una mancuerna (2.27kg para mujeres y 3.63kg para hombres). El AM estuvo sentado en una silla con respaldo. Se midió el número de repeticiones durante 30 segundos. Para la fuerza de las piernas, el sujeto debió estar sentado en una silla con respaldo con las manos en cruz. Se midió el número de veces que se levantó durante 30 segundos. La resistencia aeróbica fue por medio del test de caminata de 6 minutos. La flexibilidad inferior, el sujeto estuvo sentado en una silla, una pierna flexionada con el pie apoyado en el suelo mientras que la otra pierna estuvo extendida. Con los brazos extendidos, tuvo que flexionar el tronco intentando alcanzar los dedos de los pies o sobrepasarlos. En la flexibilidad superior, el AM se colocó de pie con su mano dominante sobre el mismo hombro y con la palma hacia abajo y los dedos extendidos. Desde esta posición dirigió su mano hacia la mitad de la espalda tan lejos como fuese posible. El otro brazo se colocó en la espalda rodeando la cintura con la palma de la mano hacia arriba intentando que se toquen los dedos medios de ambas manos. En ambas pruebas, la distancia entre los segmentos fue registrada con una cinta métrica marca Jonhson. Cuando no se alcanzó el contacto entre los segmentos el valor fue considerado con signo negativo y signo positivo cuando fue sobrepasado. La estabilidad dinámica fue evaluada a través del tiempo que demoró el sujeto en levantarse de una silla y caminar hasta un cono situado a 2,44m (girar y volver a sentarse). El tiempo fue registrado con un cronómetro Casio (1/100 seg).

Protocolo de Entrenamiento Neuromuscular

El grupo experimental realizó el ENM durante 12 semanas, 3 veces a la semana y el grupo control continuó con sus actividades habituales. Los participantes del ENM fueron informados que se requeriría de una participación del 80% del total de sesiones para ser considerados en el análisis. El riesgo de caída y la funciones físico-cognitivas volvieron a medirse a las 12 semanas de entrenamiento. El programa estuvo constituido de tres partes: calentamiento, ENM y enfriamiento. Se inició la actividad con ejercicios de calentamiento durante 20 minutos que consistieron en ejercicios de respiración, caminar por el ambiente, ejercicios de lateralización, rotación y circunducción de cabeza-cuello, inclinación de tronco hacia ambos lados. En miembros superiores, se realizaron flexiones y extensiones alternadas de brazos, abducción y aducción de brazos por encima de la cabeza. En miembros inferiores, se realizaron flexiones alternada de cadera hasta 90° y tres re-

peticiones de 30" de estiramiento de cabeza-cuello, extremidades superiores e inferiores. El ENM consistió en 20 repeticiones de elevación de talón, 20 repeticiones de elevación de antepié, 3 series de equilibrio en posición unipodal (hasta 10" en la posición) y 3 series de mantenimiento de la posición bípeda con los pies en diagonal (hasta 10" en la posición). La fase de enfriamiento consistió en caminar a ritmo normal durante 5-7 minutos.

Análisis estadísticos

La normalidad de los datos fue mediante test de Shapiro-Wilk. Las comparaciones antropométricas y fisiológicas entre los grupos se determinaron por medio de test t para muestras independientes. Las comparaciones de las variaciones del riesgo de caída y sus covariables físico-cognitivas fue mediante Ancova. En todos los casos se adoptó un $p < 0.05$. Los cálculos fueron efectuados en SPSS 22.

RESULTADOS

Los datos tuvieron una distribución normal ($p > 0.05$). Del total de la muestra, el 60% fueron hombres y el 40% mujeres, la edad promedio fue de 74 años (DE: 67 – 81). La comparación de las variables antropométricas y fisiológicas entre los grupos control y experimental se muestran en la tabla 1. No hubo diferencias significativas entre ellas ($p < 0.05$). En la tabla 2 se presentan los valores de referencia e interpretación

Tabla 1. Características de la muestra estudiada.

Variable	Control (n=17)		Experimental (n=16)		p
	X	DE	X	DE	
Edad (años)	76	6	73	8	ns
Estatura (m)	1.64	1	1.65	0.3	ns
IMC (Kg/m ²)	24	1	24.1	1	ns
PAS (mmHg)	125	5	127	4	ns
PAD (mmHg)	80	6	82	5	ns

IMC: índice de masa corporal, PAS: presión arterial sistólica, PAD: presión arterial diastólica, ns: no significativo.

del test de Tinetti. La comparación de la variación del riesgo de caída entre los grupos se presenta en la tabla 3. Nótese que hubo diferencias significativas entre ellos ($p < 0.05$). La comparación de las variaciones de las variables físico-cognitivas se presentan en la tabla 4. Se puede observar que hubo diferencias significativas entre ellas excepto en la capacidad cognitiva ($p < 0.05$).

DISCUSION

El presente estudio tuvo por propósito evaluar el efecto del ENM sobre el riesgo de caída en AM institucionalizados. Los resultados evidenciaron que dicho entrenamiento redujo su riesgo de caída por medio de la mejoría de diversas variables físico-cognitivas deterioradas a causa de su condición de residente. Si bien no se disponía de suficiente información acerca de los beneficios del ENM en este grupo de la población mayor, las variables físico-cognitivas seleccionadas fueron coincidentes con estudios similares²¹. En la presente investigación, el temor a caer fue uno de los factores de riesgo de mayor variación. Esto implicaría que el AM al sentir mayor seguridad en sus movimientos la probabilidad de caer disminuye²². Al igual que en estudios similares, variables tales como la fuerza muscular, flexibilidad y estabilidad también se modificaron. Esto podría explicar la reducción del temor y por consiguiente la menor probabilidad de caer²³. Pese a que en estudios anteriores se había demostrado el efecto favorable del ejercicio sobre la capacidad cognitiva²⁴. En este estudio fue la única variable que no presentó cambios significativos. Ello podría deberse al nivel cognitivo del AM al inicio del entrenamiento o bien a que la intensidad del ENM no fue suficiente para lograr dichos cambios. Respecto a ello, los parámetros de intensidad fueron similares a estudios anteriores²⁵. Concordantes con ellos, los parámetros utilizados fueron adecuados para obtener cambios significativos en el riesgo de caída y los factores de riesgo más

Tabla 2. Puntajes de referencia del riesgo de caída.

Puntaje	Interpretación
25-28	Sin riesgo
19-24	Riesgo moderado
<19	Riesgo alto

Tabla 3. Comparación riesgo de caída intergrupo.

Variable	Control (n=17)				Experimental (n=16)				p
	Xpre	Xpost	Xvar	DE	Xpre	Xpost	Xvar	DE	
Riesgo de caída (pt)	18	17	-1	1	18	22	4	1	<0.05

Xpre: valor promedio preentrenamiento; Xpost: valor promedio postentrenamiento; Xvar: Variación promedio intragrupo; pt: puntos.

Tabla 4. Comparaciones covariables físico-cognitivas intergrupo.

Covariables	Control (n=17)				Experimental (n=16)				p
	Xpre	Xpost	Xvar	DE	Xpre	Xpost	Xvar	DE	
Cognición (ne)	4	4	0	0.5	5	4	-1	0.5	ns
Depresión (ne))	4	4	1	0.5	4	3	-1	0.6	<0.05
Miedo de caída (pt)	73	82	9	5	69	50	-19	5	<0.05
Independencia física (pt)	14	13	-1	1	15	20	5	1	<0.05
Fuerza extremidad inferior (nr)	8	7	-1	1	7	11	4	1	<0.05
Fuerza extremidad superior (nr)	11	9	-2	1	10	14	4	1	<0.05
Resistencia aeróbica (m)	246	225	-21	6	245	305	60	7	<0.05
Flexibilidad inferior (cm)	-6	-8	-2	1	-4	-2	2	1	<0.05
Flexibilidad superior (cm)	-10	-12	-2	1	-10	-6	4	1	<0.05
Estabilidad dinámica (seg)	10	13	3	1	14	9	-5	1	<0.05

Xpre: valor promedio preentrenamiento; Xpost: valor promedio postentrenamiento; ne: número de errores; pt: puntaje; nr: número de repeticiones; m: metros; cm: centímetros; seg: segundos; Xvar: Variación promedio intragrupo; ns: no significativo.

comunes asociado a ella. Este estudio presenta algunas potencialidades, tales como: el 100% de los AM finalizó el entrenamiento, lo que indicaría que es una modalidad de ejercicio que genera adhesión a su práctica cotidiana por no tener mayor repercusión de sobrecarga en los sistemas osteoarticulares y ser de bajo costo de implementación por lo que es viable su integración a los centros cerrados. Finalmente, según estos resultados, su implicancia clínica apoyaría al desarrollo de políticas públicas para que dicha modalidad de actividad física sea considerada como estrategia de intervención regular en la prevención de caídas, reduciendo con ello los costos económicos, psicológicos y sociales asociados.

CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos, se concluye que el ENM disminuyó el riesgo de caída en AM institucionalizados por medio de la mejoría de variables físico-cognitivas asociadas a ella. Estos resultados sugieren la importancia de realizar esta modalidad de entrenamiento durante su permanencia en los centros con el objetivo de mantenerlos potencialmente activos y reducir la morbi-mortalidad asociada a la caída.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a todos los centros de adultos mayores de la ciudad de Talca por permitir el acceso a sus instalaciones y la colaboración del personal sanitario para la óptima ejecución del estudio

BIBLIOGRAFÍA

1. Araya ARM. Actividad física en el adulto mayor institucionalizado: Un enfoque epistemológico constructivista. *Revista Peruana de Ciencias de la Actividad Física y del deporte*. 2017;4(2):448-451.
2. Araya ARM, Selaive RS, Roco CAM. Relevancia del ejercicio neuromuscular sobre el riesgo de caídas en el adulto mayor institucionalizado: Estudio piloto. *MHSalud: Movimiento Humano y Salud*. 2018;14(2):15-24.
3. Guerrero-Castaneda RF, Prado MLD, Kempfer SS, Vargas MGO. Transcendence, historicity and temporality of being elderly: nursing reflection-using Heidegger. *Revista brasileira de enfermagem*. 2017;70(4):891-5.
4. Lopez-Mateus MC, Hernandez-Rincon EH, Correal-Munoz CA, Cadena-Buitrago GP, Galvis-Diaz IJ, Romero-Prieto GE. An educational strategy that promotes healthy habits in elderly people with hypertension in a municipality of Colombia: a participatory action research study. *Medwave*. 2017;17(8):e7072.
5. Luzardo AR, Paula Junior NF, Medeiros M, Wolkers PCB, Santos S. Repercussions of hospitalization due to fall of the elderly: health care and prevention. *Revista brasileira de enfermagem*. 2018;71 Suppl 2:763-9.
6. Morcelli MH, LaRoche DP, Crozara LF, Marques NR, Hallal CZ, Rossi DM, et al. Neuromuscular performance in the hip joint of elderly fallers and non-fallers. *Aging clinical and experimental research*. 2016;28(3):443-50.
7. Cebolla EC, Rodacki AL, Bento PC. Balance, gait, functionality and strength: comparison between elderly fallers and non-fallers. *Brazilian journal of physical therapy*. 2015;19(2):146-51.

8. Lavedán Santamaría A, Jürschik Giménez P, Botigué Satorra T, Nuin Orrio C, Viladrosa Montoy M. Prevalencia y factores asociados a caídas en adultos mayores que viven en la comunidad. *Atención Primaria*. 2015;47(6):367-75.
9. Delbaere K, Close JCT, Brodaty H, Sachdev P, Lord SR. Determinants of disparities between perceived and physiological risk of falling among elderly people: cohort study. *The BMJ*. 2010;341:c4165.
10. Casas Herrero Á, Cadore EL, Martínez Velilla N, Izquierdo Redin M. El ejercicio físico en el anciano frágil: una actualización. *Revista española de geriatría y gerontología*. 2015;50(2):74-81.
11. Furtado HL, Sousa N, Simão R, Pereira FD, Vilaça-Alves J. Physical exercise and functional fitness in independently living vs institutionalized elderly women: a comparison of 60-to 79-year-old city dwellers. *Clinical interventions in aging*. 2015;10:795.
12. Luk JK, Chan TY, Chan DK. Falls prevention in the elderly: translating evidence into practice. *Hong Kong medical journal = Xianggang yi xue za zhi*. 2015;21(2):165-71.
13. Izquierdo M, Rodríguez-Mañas L, Casas-Herrero A, Martínez-Velilla N, Cadore EL, Sinclair AJ. Is it ethical not to prescribe physical activity for the elderly frail? *Journal of the American Medical Directors Association*. 2016;17(9):779-81.
14. Puri K, Suresh K, Gogtay N, Thatte U. Declaration of Helsinki, 2008: implications for stakeholders in research. *Journal of post-graduate medicine*. 2009;55(2):131.
15. Tinetti ME, Powell L. Fear of falling and low self-efficacy: a cause of dependence in elderly persons. *Journal of gerontology*. 1993;5(3):45-50.
16. Pfeiffer E. A short portable mental status questionnaire for the assessment of organic brain deficit in elderly patients. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1975;23(10):433-41.
17. Yesavage JA, Brink TL, Rose TL, Lum O, Huang V, Adey M, et al. Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. *Journal of psychiatric research*. 1982;17(1):37-49.
18. Tinetti ME, Richman D, Powell L. Falls efficacy as a measure of fear of falling. *Journal of gerontology*. 1990;45(6):P239-P43.
19. Merellano-Navarro E, Lapierre M, García-Rubio J, Gusi N, Collado-Mateo D, Olivares PR. Traducción y adaptación cultural del cuestionario de independencia física Composite Physical Function para su uso en Chile. *Revista médica de Chile*. 2015;143(10):1314-9.
20. Rikli R, Jones C. Senior fitness test manual. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. Champaign, IL: Human Kinetics; 2001; 5(6):34-45.
21. Rodríguez G, Burga-Cisneros D, Cipriano G, Ortiz PJ, Tello T, Casas P, et al. [Factors associated with slow walking speed in older adults of a district in Lima, Peru]. *Revista peruana de medicina experimental y salud pública*. 2017;34(4):619-26.
22. Pfortmueller CA, Lindner G, Exadaktylos AK. Reducing fall risk in the elderly: risk factors and fall prevention, a systematic review. *Minerva medica*. 2014;105(4):275-81.
23. Bird ML, Pittaway JK, Cuisick I, Rattray M, Ahuja KD. Age-related changes in physical fall risk factors: results from a 3 year follow-up of community dwelling older adults in Tasmania, Australia. *International journal of environmental research and public health*. 2013;10(11):5989-97.
24. Sanchez-Gonzalez JL, Calvo-Arenillas JI, Sanchez-Rodriguez JL. [The effects of moderate physical exercise on cognition in adults over 60 years of age]. *Revista de neurologia*. 2018;66(7):230-6.
25. Milanovic Z, Sporis G, Weston M. Effectiveness of High-Intensity Interval Training (HIT) and Continuous Endurance Training for VO2max Improvements: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Trials. *Sports medicine (Auckland, NZ)*. 2015; 45(10):1469-81.

Calidad nutricional y propiedades físicas de panes libres de gluten

Nutritional quality and physical properties of gluten-free breads

Miranda-Villa, Patricia Paola^{1,2}; Mufari, Jesica Romina²; Bergesse, Antonella Estefania²; Planchuelo, Ana María³; Calandri, Edgardo Luis^{1,2}

1 Instituto de Ciencias y Tecnología de los Alimentos Córdoba (ICyTAC - CONICET). Universidad Nacional de Córdoba.

2 Instituto de Ciencias y Tecnología de los Alimentos (ICTA). Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba.

3 Centro de Relevamiento y Evaluación de Recursos Agrícolas y Naturales (CREAN - CONICET). Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba.

Recibido: 21/mayo/2018. Aceptado: 15/septiembre/2018.

RESUMEN

Introducción: los panificados libres de gluten (LG) presentan dificultades tecnológicas en su elaboración, una textura muy diferente a sus homólogos con gluten y una calidad nutricional muchas veces deficiente por el uso de harinas refinadas y almidones, que proveen alta densidad energética y bajos valores nutricionales.

Objetivo: evaluar las características nutricionales y físicas de panes libres de gluten empleando mezclas de harinas y almidones.

Materiales y métodos: Los panes fueron elaborados con harina integral de quinoa (HQ), harina de arroz (HA), harina de lupino blanco (HL), almidones de maíz (MZ) y mandioca (MA). Se aplicó un diseño experimental de mezclas D-optimal ajustándose a una ecuación de segundo orden y considerando como variables predictoras el contenido de carbohidratos, proteínas, lípidos y minerales. Fueron elaboradas 20 formulaciones donde se analizaron el volumen específico, la dureza y uniformidad alveolar. La formulación optimizada fue comparada su composición proximal y perfil de aminoácidos con panes LG comerciales.

Resultados y discusiones: los panes con mezclas del 35-41% HQ, 18% HL y HA entre 18 y 29%, mostraron un destacado contenido en proteínas (9%), lípidos (3%) y minerales totales (1,8%). Estas formulaciones de panes LG presentaron una dureza que varió entre 4,09 y 7,51 N, un volumen específico entre 1,53 y 1,95 cm³/g y una uniformidad alveolar entre 1,38 y 2,7. La formulación optimizada (P0) fue la compuesta por 41% HQ, 20% HA, 18% HL, 11% MZ y 10% MA. Al comparar P0 con los panes comerciales, se pudo observar diferencias significativas ($P < 0,05$) en el contenido de proteínas (11,21%), lípidos (3%) y minerales totales (2,27%), destacándose P0 por presentar los mayores valores nutricionales.

Conclusiones: Se logró un producto panificable apto para celíacos donde el uso HQ y HL, como principales componentes, tuvieron un efecto positivo sobre la calidad nutricional y características físicas de los panes evaluados.

PALABRAS CLAVES

Productos panificables, celiarquía, panes libres de TACC, *Chenopodium quinoa*, *Lupinus albus*.

ABSTRACT

Introduction: The gluten free bread (GF) free bread have technological difficulties in its development, the texture is very different from their counterparts with gluten and the nutritional quality is often poor by the use of refined flours and starches, which provide high energy density and low nutritional values.

Correspondencia:
Patricia Miranda Villa
pmirandavilla@gmail.com

Aim: Nutritional and physical characteristics evaluation of breads from mixtures of gluten-free flours and starches.

Materials & methods: Quinoa flour (HQ), rice flour (HA), white lupine flour (HL), cornstarch (MZ) and starch from cassava (MA) were used to make the breads dough. It was applied an experimental design of mixing D-optimal, adjusting to a second order equation and considering the content of carbohydrates, proteins, lipids and minerals as predictor variables. Volume, hardness and alveolar uniformity of crumb were analysed in 20 formulations. The optimized formulation was compared by their proximate composition and profile of amino acids with GF commercial breads.

Results and discussions: Breads with mixtures of 35-41% HQ, 18% HL, 18-29% HA has presented an outstanding content in proteins (9%), lipids (3%), and total minerals (1.8%). The 20 LG bread formulations presented a hardness that ranged between 7.51 and 4.09 N, a specific volume ranging from 1.53 to 1.95 cm³/g and alveolar uniformity between 1.38 and 2.7. The optimized formulation (P0) was composed of 41% HQ, 20%, 18% HL, 11% MZ and 10% MA. Comparing the P0 with the LG commercial bread loaf, significant differences could be observed ($P < 0.05$) in the content of proteins (11.21%), lipids (3%) and total minerals (2.27%), highlighting the bread of the P0 by presenting the highest nutritional values.

Conclusions: It was achieved a suitable gluten-free product where the use of quinoa and sweet lupine flours as main components had a positive effect on the nutritional quality and to the physical properties of testing bread loafs.

KEYWORDS

Bakery products, celiac disease, TACC-free breads *Chenopodium quinoa*, *Lupinus albus*.

INTRODUCCIÓN

El pan y sus derivados farináceos, son considerados los alimentos básicos de la dieta humana y forman parte de la cultura popular de distintas civilizaciones y estructuras sociales. Los primeros documentos de panes datan de más de 6000 años a.C. y consistían en una masa de harina de un cereal y agua que resultaba en lo que hoy se conoce como pan ácimo. La evolución del pan estuvo relacionada con la incorporación de la levadura que permitió que la masa leude y el pan se torne más liviano y con una miga más esponjosa, tal como se observa en los distintos tipos de panes en la actualidad.

El leudado de la masa está dado por la composición química del gluten, que es una mezcla compleja de cientos de proteínas que se encuentran almacenadas en el endosperma de los granos de los cereales, y que engloban dos principales tipos de proteínas, las prolaminas y las gluteninas. Cada ce-

real tiene un tipo especial de prolaminas; las gliadinas predominan en el trigo, las secalinas en el centeno, las aveninas en la avena y las hordeínas en la cebada¹. Una de las funciones principales del gluten en los productos panificables es crear la estructura de la masa por el atrapamiento del CO₂ liberado durante la fermentación de la harina por la acción de las levaduras, dándole al pan una mejor textura, sabor y retención de humedad².

En la actualidad se reconocen varias afecciones asociadas con la ingesta de gluten y otras proteínas relacionadas, pero las enfermedades más comunes son la celiaca (EC) y la sensibilidad no celiaca al gluten³. En particular, la EC es un trastorno autoinmune en el que las proteínas de los cereales como el trigo, la avena, la cebada y el centeno que en su conjunto se los asocia con la sigla TACC (por las iniciales de sus nombres), dañan al intestino delgado, causando diarrea, pérdida de peso, desnutrición y, si no se trata, una morbilidad significativa y aumento del riesgo de mortalidad⁴. El único tratamiento existente para evitar la EC consiste en eliminar el gluten de la alimentación, lo que constituye un gran inconveniente dado que casi todos los cereales TACC forman parte de la dieta humana en todo el mundo y la mayoría de los alimentos procesados contienen alguno de estos cereales⁵.

Hasta hace unas dos décadas, la EC estaba considerada como una enfermedad poco frecuente, pero hoy por hoy, es evidente y un hecho confirmado que es una enfermedad muy generalizada que presenta una distribución mundial bastante homogénea, con una media del orden del 2% en la población general. También es reconocido que sigue siendo claramente subestimada, quedando frecuentemente infra-diagnosticada⁶. La incidencia de la EC en los países europeos está entre 1:2500 y 1:10004⁷; en Norte América, Norte de África, Oriente medio y en Australia se confirman prevalencias de 1:300 hasta 1:1405⁸. En Argentina, la epidemiología de esta enfermedad es comparable con Europa, América del Norte y Asia, mostrando una prevalencia en la población general de 1:167 y de 1,26% en un estudio multicéntrico nacional en la población pediátrica⁹.

Los alimentos libres de gluten (LG) se presentan como una opción para evitar la EC y la disponibilidad en el mercado de productos elaborados a partir de harinas alternativas sin TACC va en aumento. Estos productos están combinados con aditivos como proteínas, hidrocoloides y emulsionantes que permiten mejorar características tecnológicas como el volumen, textura y alveolado de la miga; así como su calidad nutricional, que en muchos casos es deficiente, por el empleo de harinas refinadas y almidones que proveen alta densidad energética y bajo valor nutricional.

Cuando se trata de macronutrientes, la literatura posee descripciones claves señalando que una ingesta con mayor cantidad de lípidos y menor en carbohidratos, puede ser

atribuible a los alimentos procesados sin gluten que suelen ser ricos en grasas y azúcares. Estos alimentos tienen un índice glucémico alto, lo que puede tener repercusiones clínicas, teniendo en cuenta la mayor incidencia de sobrepeso u obesidad en niños celiacos con dicho tipo de dieta. Las dietas celíacas suelen tener un perfil de ácidos grasos en suero con un predominio de ácidos grasos saturados y mono insaturados y bajas concentraciones de ácidos grasos poliinsaturados¹⁰, lo que en conjunto constituye un riesgo colateral para la salud.

Recientemente, el mercado de consumo de alimentos, está buscando cada vez más, productos nuevos con una calidad superior a los actuales y con mayores características nutricionales. Por esa razón, se están promoviendo investigaciones que evalúen productos panificables, de harinas de granos que provean un valor nutricional adicional, como son los de la quinoa¹¹, el frijol¹², el arroz¹³, el mijo¹⁴, el alforfón¹⁴ y el teff¹⁵, y que a su vez contribuyan a mejorar las dietas y la salud poblacional.

Objetivo general

Sobre la base de los antecedentes antes mencionados se propone ofrecer productos panificables tales como panes libres de gluten que sirvan como opciones en las dietas de las personas que tienen la enfermedad celiaca.

Objetivos específicos

Desarrollar un producto horneado con características nutritivas y texturales destacadas y únicas.

Evaluar las características nutricionales y físicas de panes realizados con distintas proporciones en las mezclas de las siguientes harinas y almidones: integral de quinoa, harina de lupino blanco dulce, harina de arroz, almidón de maíz y de mandioca.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la elaboración de los panes con características nutritivas y libres de gluten se eligieron las harinas integral de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd), de lupino blanco (*Lupinus albus*) y arroz (*Oryza sativa* L), acompañados de los almidones de maíz (*Zea mays*) y mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). En particular, la quinoa y el lupino son granos ancestrales que en tiempos recientes han cobrado gran relevancia por sus notables cualidades nutritivas^{16,17}, entre las cuales se destacan la calidad de su proteína, que además de no poseer gluten, presenta un alto valor nutricional, pues tiene todos los aminoácidos esenciales y algunos en elevada proporción¹⁸.

Los materiales usados para este estudio fueron granos de quinoa cosechados en Salta, Argentina en el año 2014. Estos fueron procesados de acuerdo con Cervilla & Miranda¹⁹ para

la obtención de harina integral. La harina de lupino blanco fue proporcionada por Avelup Ltda. (Temuco, Chile), la harina de arroz y los almidones de maíz y de mandioca provienen del molino San Alberto (Misiones, Argentina).

Diseño experimental y optimización de la formulación

Las formulaciones fueron preparadas aplicando un diseño experimental de mezclas D-optimal²⁰ utilizando el software DesignExpert® versión 7.0.0. y llevando a las mezclas al 100% de sus componentes. La correlación entre las variables independientes y la variable dependiente fue expresada en función de los términos de un polinomio de segundo orden:

$$Y = \sum_i \beta_i x_i + \sum_i \sum_j \beta_{ij} x_i x_j + \sum_i \beta_{ii} x_i^2$$

Donde: Y es la respuesta; x_i las variables; β_i , β_{ij} y β_{ii} los coeficientes lineales, de interacción y cuadráticos respectivos, que evalúan dichos efectos.

La formulación óptima fue seleccionada mediante la significancia de los términos que muestra el análisis de varianza ($P < 0.05$) y el porcentaje de deseabilidad global (indica la importancia de cada respuesta al producto final), que tiene un valor de 100 cuando las mediciones son convenientes y de 0 cuando no lo son; considerando como variables predictivas minimizar el contenido de carbohidratos y maximizar el contenido de proteínas, lípidos y minerales.

Proceso de elaboración de los panes libres de gluten

Para la elaboración de las formulaciones se utilizaron los ingredientes en las siguientes proporciones: harina integral de quinoa (HQ) (29 - 41%), harina de arroz (HA) (18 - 29%), harina de lupino blanco (HL) (8 - 18%), almidón de maíz (MZ) (6 - 12%) y almidón de mandioca (MA) (6 - 12%), agua (170%), levadura fresca (2%), sal (1,5%), azúcar (1%) e hidroxipropilmetilcelulosa (0,5%). Fueron realizadas 20 formulaciones con sus respectivos duplicados, mezclando todos los ingredientes en una batidora a máxima velocidad, durante 5 minutos; luego se colocaron 235 g de cada mezcla en moldes de silicona, seguido del leudado en una cámara durante 1 hora y temperatura a 35°C. A continuación, se hornearon a 180°C durante 35 minutos en un horno de convección forzada y con bandeja giratoria para uniformar la cocción. Después del horneado, los panes se dejaron enfriar a temperatura ambiente (20°C) durante 2 horas y luego fueron analizados.

Composición nutricional de las harinas, almidones y panes libres de gluten

Las determinaciones fueron realizadas por triplicado empleando las técnicas de la AOAC Internacional²¹ para los contenidos de lípidos totales (L) (920.39), proteína (P) (984.13) y minerales totales (M) (923.03). En la conversión del nitrógeno a proteína bruta se empleó el factor 6,25. Los hidratos de carbono (HC) se calcularon por diferencia empleando la expresión: $HC = 100 - (L + P + M)$.

El perfil de aminoácidos se midió en la formulación óptima y en panes libres de gluten existentes en el mercado local, mediante la hidrólisis ácida en reflujo con HCl 6M durante 24 horas (AOAC 994.12). La identificación y cuantificación de aminoácidos fueron determinadas por cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) con detector UV, en un equipo Perkin Elmer®. La separación fue llevada a cabo con una columna Zorbax Eclipse Plus C18 (4,6 x 150 mm y tamaño de partícula de 5 µm) Agilent Technologies®; previa derivatización con etoximetilmalonato de dietilo²². Mediante el método de estándar externo y la comparación de espectros con un patrón de aminoácidos (AAS18, Fluka Analytical, Sigma Aldrich®), se identificaron los componentes de las muestras. Por último, la adquisición de los datos y su procesamiento fue realizada con el software Total Chrom Workstation versión 6.3.

Evaluación de las características físicas

Dureza de la miga. El análisis de perfil de textura (TPA) fue realizado de acuerdo con Sciarini, *et al.*²³, utilizando un TA-TX2i analizador de textura (Stable Micro Systems, Surrey, UK) equipado con una celda de carga de 500 N y una probeta cilíndrica de 25 mm de diámetro, sobre dos tajadas de cada formulación de pan y tomando la sección central de la miga con un tamaño de 3 cm² y 2,5 cm de espesor. El ensayo se realizó a una velocidad de 5 mm/s y una compresión máxima de 40%.

Volumen y volumen específico. El volumen (cm³) fue medido con un escáner láser manual marca FastSCAN (Polhemus, Inc, Christchurch, New Zealand), dispuesta sobre una Columna Porta Escáner de 84 cm de altura y una base de

madera giratoria de 30 cm de diámetro en donde fueron colocadas las muestras, el nivel de sensibilidad utilizado para la captura de las imágenes en 3D fue de 3. Por medio del software de procesamiento digital Geomagic Studio (edición de 64 bits, 2013.0.1, USA), se procesaron las imágenes a fin de obtener un valor de volumen preciso. El volumen específico (cm³/g) fue calculado como el cociente entre volumen y peso del producto.

Uniformidad alveolar. Las imágenes digitales de los panes, fueron obtenidas a partir de dos tajadas de 2,5 cm de espesor, utilizando un escáner fotográfico (HP G3010, Palo Alto, USA) con resolución de 600 ppp. Las imágenes en formato TIFF (2216 x 2513 pixeles), fueron convertidas a 8-bits y binarizadas de acuerdo con Ribotta, *et al.*²⁴, utilizando el software ImageJ 1.46r (National Institutes of Health, USA). Se obtuvo la uniformidad alveolar, entendida esta última como la relación entre el número de alveolos pequeños ($0,002 < x < 0,01$ cm²) y el número de alveolos grandes ($0,01 < x < 2,0$ cm²).

Procesamiento de los datos

Los resultados fueron expresados como la media aritmética, más-menos una desviación estándar ($\bar{X} \pm \delta$). Se aplicó análisis de la varianza mediante la prueba DGC (Di Rienzo, Guzmán y Casanoves) con un nivel de significancia $P < 0,05$ para la identificación de diferencias significativas en las mediciones realizadas por triplicado. El software estadístico utilizado fue Infostat Versión Profesional²⁵.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Composición nutricional de las harinas, almidones y panes libres de gluten

En la Tabla 1 se encuentran detallados los resultados del análisis proximal de las harinas y almidones utilizados en los panes estudiados. Se puede observar que la HA, MZ y MA poseen el mayor contenido de carbohidratos (>90%), cantidades despreciables de lípidos y minerales, y el más bajo contenido de proteínas a excepción del arroz que reportó el

Tabla 1. Composición nutricional de las harinas y almidones utilizados en la investigación.

	HQ	HA	HL	MZ	MA
Carbohidratos	77,03	89,74	36,4	99,13	98,73
Proteínas	13,73±0,77 ^c	9,64±0,69 ^b	46,85±0,60 ^d	0,78±0,06 ^a	1,11±0,05 ^a
Lípidos	8,29±0,57 ^b	0,49±0,06 ^a	13,31±0,25 ^c	0,05±0,02 ^a	0,05±0,02 ^a
Minerales totales	1,95±0,05 ^b	0,14±0,10 ^a	3,45±0,12 ^c	0,05±0,01 ^a	0,11±0,07 ^a

Se reporta la media ± desvíos estándar, expresados como g/100 g de harina y almidón en base seca. Letras distintas en la misma fila, son significativamente diferentes ($p < 0,05$). HQ, harina integral de quinoa; HA, harina de arroz; HL, harina de lupino blanco; MZ, almidón de maíz; MA, almidón de mandioca.

8,8%. Por el contrario, la harina integral de quinoa y lupino blanco poseen niveles inferiores de carbohidratos (76,03 – 36,39%) y valores superiores en proteínas (13,7 – 46,9%), lípidos (8,3 – 13,3%) y minerales totales (1,9 – 3,4%).

Las 20 formulaciones de panes analizadas se ilustran en la Figura 1, donde se presenta la composición nutricional en 100 g de pan. Se puede destacar en todas ellas su alto contenido de proteínas entre 7,3 y 9,5% atribuida principalmente a la participación de la harina de lupino blanco e integral de quinoa, superando a los panes libres de gluten constituido por harina de arroz y almidón de maíz reportado por Machado, *et al.*¹¹, con un 3,4%. Entre las formulaciones más destacadas por su contenido superior en proteínas (9%), lípidos (3%) y minerales totales (1,8%), se encuentran: F1, F2, F4, F5, F11, F14 y F19; caracterizadas por presentar el 35-41% de HQ, 18% de HL y HA entre el 18 y 29%.

El uso de harina integral de quinoa y lupino blanco, pueden ser una opción a la hora de suplementar productos panificados libre de gluten que en la mayoría de los casos, presentan bajo contenido de nutrientes principalmente proteínas, vitaminas, minerales y fibra; convirtiéndose en un inconveniente para los celíacos debido a las deficiencias nutricionales ocurridas por la baja ingesta y mala absorción de macro y micronutrientes²⁶. Promover el consumo de seudocereales y leguminosas, podría ser una posible solución a la deficiencia nutricional, ya que presentan una mayor cantidad de fibra,

ácidos grasos poliinsaturados, minerales y vitaminas que cereales como el arroz^{19, 10}.

Selección de la formulación optimizada

Las variables de respuesta carbohidratos, proteínas, lípidos y minerales fueron estadísticamente significativas para el modelo cuadrático, reportando p-valor de 0,0001; 0,0001; 0,0002 y 0,0002, respectivamente. Los coeficientes de determinación (R^2) predichos y ajustados (Tabla 2), indicaron que el modelo fue un buen predictor para las variables de respuesta evaluadas. La interacción que no tuvo un efecto significativo en el aporte de nutrientes y que se omitió en la tabla por reportar un p-valor igual a 0,96, fue la constituida por MZ:MA.

Por su parte, teniendo en cuenta los términos del modelo de las variables analizadas, se destaca que la harina de lupino tuvo un efecto negativo en el aporte de carbohidratos, pero positivo en el aporte de proteínas y minerales. Por el contrario, la participación de la harina integral de quinoa y arroz influyeron positivamente en el contenido de todos los nutrientes de las formulaciones. Sin embargo, sus interacciones no lo fueron, sugiriendo menores respuestas al ser mezclados entre ellas y con HL, MZ y MA.

Los resultados de la optimización sugirieron diferentes proporciones de ingredientes que mejorarían la calidad de los panes libres de gluten, sin embargo, fue escogida aquella con

Figura 1. Composición nutricional (%) en 100 g de pan libre de gluten.

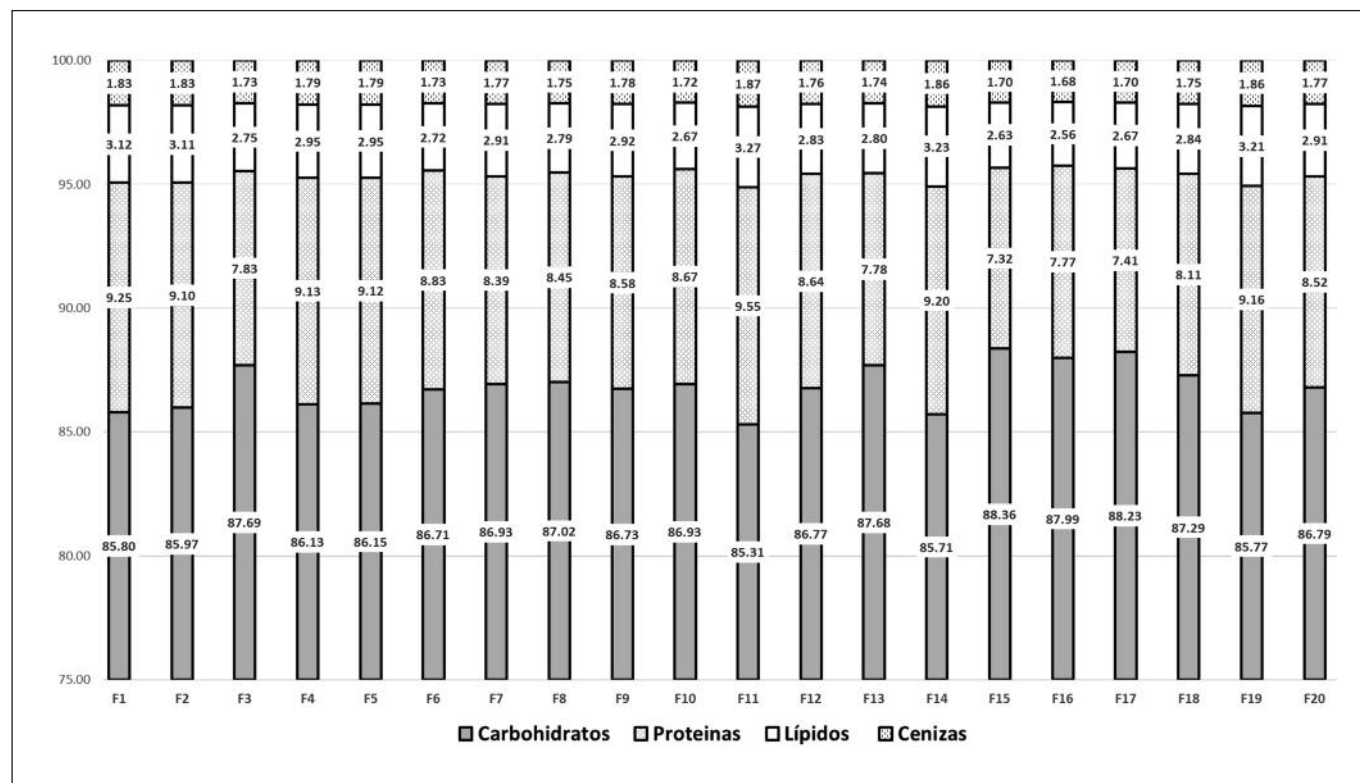


Tabla 2. Coeficientes de regresión estimados (términos reducidos) y coeficientes de determinación (R^2) para los modelos de predicción.

Términos	Carbohidratos	Proteínas	Lípidos	Minerales
HQ	0,67	0,30	0,12	0,04
HA	0,36	0,70	0,21	0,06
HL	-0,26	1,58	0,36	0,09
MZ	-2,12	3,70	1,16	0,26
MA	4,82	-4,72	-1,47	-0,30
HQ:HA	0,01	-0,02	-0,01	-0,001
HQ:HL	0,01	-0,02	-0,003	-0,001
HQ:MZ	0,04	-0,05	-0,02	-0,003
HQ:MA	-0,05	0,07	0,02	0,004
HA:HL	0,02	-0,03	-0,01	-0,002
HA:MZ	0,05	-0,07	-0,02	-0,004
HA:MA	-0,06	0,08	0,02	0,005
HL:MZ	0,50	-0,06	-0,02	-0,004
HL:MA	-0,03	0,04	0,01	0,003
R^2 (%)	96,69	97,04	96,56	96,58
R^2 ajustado (%)	95,03	95,56	94,84	94,87

Todos los términos fueron significativo a $P < 0,05$. HQ, harina integral de quinoa; HA, harina de arroz; HL, harina de lupino blanco; MZ, almidón de maíz; MA, almidón de mandioca.

una deseabilidad igual a 100 que indicó una adecuada minimización del contenido de carbohidratos y la maximización en el contenido de proteínas, lípidos y minerales. Teniendo en cuenta lo anterior, la formulación optimizada fue la compuesta por el 41% HQ, 20% HA, 18% HL, 11% MZ y 10% MA, que presentó un 85% de carbohidratos, 8,1% de proteínas, 2,7% de lípidos y 1,7% de minerales.

Al validar la formulación de pan optimizada, realizando el experimento y sus mediciones nuevamente, los valores reales obtenidos son los que se presentan en la Tabla 3; aquí los coeficientes de variación fueron 1, 11, 8 y 13%, respectivamente, indicando que la variabilidad de la distribución muestral fue pequeña y que el programa predijo una formulación adecuada maximizando los nutrientes en el pan.

La composición nutricional y el perfil de aminoácidos de la formulación validada experimentalmente en comparación con dos formulaciones de panes libres de gluten existentes en el mercado, se muestran en la Tabla 3 donde P0 es el pan optimizado con valores reales, Pc1 es el pan comercial con semi-

llas en la corteza (girasol, lino y quinoa) y Pc2 es el pan comercial con mezcla de almidones sin semillas. Aquí se puede observar diferencias significativas en el contenido de proteínas, lípidos y minerales totales ($P < 0,05$), destacándose P0 por presentar los mayores valores con 11,21% de proteínas; 3,0% de lípidos y 2,27% de minerales.

Los productos comerciales reportaron los menores valores en su composición nutricional debido a que son elaborados con harinas refinadas y almidones no enriquecidos o fortificados. En su mayoría a estos productos se les adicionan hidrocoloides, almidones modificados y grasas para mejorar su calidad tecnológica relacionada con el volumen y la textura, descuidando por otro lado el aporte de micronutrientes, proteínas y fibra que conducen a deficiencias nutricionales.

En el caso de P0 este déficit de nutrientes no se observa debido al uso de harinas integrales con buen aporte de micronutrientes y proteínas de alto valor biológico, lo cual se ve reflejado en el perfil de aminoácidos que son significativa-

Tabla 3. Composición nutricional del pan óptimo y comparativo con panes comerciales libres de gluten.

Formulaciones	P0	Pc1	Pc2
Carbohidratos	83,52 (1,4)*	90,82	89,82
Proteínas	11,21 ± 0,174 ^a (11,0)*	4,92 ± 0,050 ^b	2,83 ± 0,169 ^c
Lípidos	3,00 ± 0,033 ^c (7,7)*	3,48 ± 0,069 ^b	7,68 ± 0,220 ^a
Minerales totales	2,27 ± 0,001 ^a (13,0)*	1,77 ± 0,003 ^b	1,67 ± 0,024 ^b
Aminoácidos totales			
<i>Ac. Aspártico + Ac. glutámico</i>	2,26 ± 0,064	0,94 ± 0,342	0,01 ± 0,050
<i>Serina + Histidina</i>	0,86 ± 0,031	0,28 ± 0,008	0,01 ± 0,270
<i>Glicina</i>	0,46 ± 0,007	0,34 ± 0,083	-
<i>Treonina</i>	0,38 ± 0,001	0,21 ± 0,014	-
<i>Arginina</i>	0,82 ± 0,024	0,55 ± 0,247	-
<i>Alanina</i>	0,40 ± 0,009	0,27 ± 0,275	-
<i>Tirosina</i>	0,45 ± 0,026	0,12 ± 0,096	-
<i>Valina</i>	0,03 ± 0,013	-	-
<i>Metionina+cisteína</i>	3,56 ± 0,143	1,49 ± 0,400	0,10 ± 0,400
<i>Isoleucina</i>	0,47 ± 0,031	0,27 ± 0,197	0,02 ± 0,080
<i>Leucina</i>	0,72 ± 0,034	0,43 ± 0,202	0,01 ± 0,050
<i>Fenilalanina</i>	0,51 ± 0,054	0,37 ± 0,452	0,01 ± 0,080
<i>Lisina</i>	0,20 ± 0,017	0,16 ± 0,166	-

Se reporta la media ± desvíos estándar, expresados como g/100 g de pan en base seca. Letras distintas en la misma fila, son significativamente diferentes ($p < 0,05$). *son los coeficientes de variación (%) calculados con los valores de la formulación optimizada por el software y los obtenidos experimentalmente.

mente mayores, siendo sobresaliente los contenidos en aminoácidos azufrados (metionina y cisteína).

Evaluación de las características físicas

Los resultados de las características físicas y texturales de los panes se reportan en la Tabla 4, con la presencia de diferencias significativas ($p < 0,05$) en la mayoría de las mediciones. Existe una relación inversa de la dureza de la miga y el volumen específico, a medida que los panes son más firmes, el volumen específico disminuye. En las formulaciones 1, 2, 3, 4, 9 y 20 las harinas representan más del 80% y los almidones entre el 12 y 18%, con durezas de 6 y 7 N. Por el contrario, aquellas mezclas con porcentajes mayores al 21% en almidones y del 76 – 79% en harinas las durezas fueron menores (4 y 5 N). Un comportamiento similar fue reportado por

Elgeti, *et al.*²⁷ y Wang, *et al.*²⁸ en formulaciones con 40% y 60% de harina integral de quinoa, respectivamente.

El volumen específico se vio favorecido por la mezcla de almidones al 21% y harinas menores al 80%, como en los panes 7, 8, 14, 15 y 19 que reportaron valores entre 1,8 y 1,9 (cm^3/g), estos resultados son significativamente menores a los mencionados por Buresova, *et al.*¹⁴, en panes con harina de trigo (4,1 cm^3/g), pero superiores a los panes con amarantho, garbanzo y trigo sarraceno (1,7 cm^3/g).

Al analizar la estructura de la miga de los panes, se pudo observar que la menor uniformidad alveolar se presentó en F11. En las demás formulaciones no existieron diferencias significativas en esta característica, reportando valores mayores. En general, la miga de los panes evaluados (Figura 2d y e) presentó un mayor porcentaje de alveolos con tamaño pe-

Tabla 4. Propiedades físicas de las formulaciones evaluadas.

	HQ	HA	HL	MZ	MA	Dureza (N)	Volumen específico (cm ³ /g)	Uniformidad alveolar
F1	41	29	18	6	6	6,53±0,023 ^c	1,66±0,008 ^d	1,93±0,019 ^a
F2	41	24	18	6	12	7,17±0,191 ^b	1,59±0,035 ^e	1,87±0,022 ^a
F3	41	29	12	12	6	6,62±0,157 ^c	1,63±0,049 ^d	2,47±0,027 ^a
F4	35	29	18	12	6	7,49±0,147 ^a	1,53±0,080 ^e	1,72±0,012 ^a
F5	35	29	18	6	12	5,31±0,156 ^e	1,76±0,000 ^c	1,66±0,036 ^a
F6	29	29	18	12	12	5,84±0,047 ^d	1,83±0,049 ^b	2,70±0,064 ^a
F7	39	27	13	12	9	4,67±0,001 ^f	1,95±0,020 ^a	2,11±0,038 ^a
F8	36	28	16	9	11	4,68±0,099 ^f	1,88±0,025 ^b	1,92±0,079 ^a
F9	40	28	16	10	6	7,51±0,180 ^a	1,69±0,014 ^d	1,81±0,009 ^a
F10	29	29	18	12	12	5,69±0,156 ^e	1,72±0,019 ^c	2,49±0,334 ^a
F11	41	24	18	12	6	4,65±0,146 ^f	1,73±0,032 ^c	1,38±0,148 ^b
F12	35	24	18	12	12	5,73±0,021 ^d	1,79±0,011 ^c	2,34±0,107 ^a
F13	41	22	13	12	12	4,51±0,095 ^c	1,74±0,051 ^c	2,28±0,355 ^a
F14	41	18	18	12	12	4,88±0,010 ^f	1,80±0,006 ^b	1,81±0,131 ^a
F15	41	29	8	9	12	4,09±0,060 ^g	1,82±0,034 ^b	2,06±0,166 ^a
F16	34	29	13	12	12	5,31±0,021 ^e	1,75±0,004 ^c	2,00±0,153 ^a
F17	41	29	8	12	9	4,54±0,497 ^f	1,78±0,002 ^c	2,39±0,318 ^a
F18	41	29	12	6	12	5,33±0,257 ^e	1,73±0,009 ^c	2,35±0,267 ^a
F19	41	18	18	12	12	4,95±0,015 ^f	1,83±0,012 ^b	1,90±0,656 ^a
F20	40	27	16	8	9	7,06±0,059 ^b	1,55±0,004 ^e	1,86±0,046 ^a

Los valores de los ingredientes para cada una de las formulaciones están expresados como g/100g en base seca. HQ, harina integral de quinoa; HA, harina de arroz; HL, harina de lupino blanco; MZ, almidón de maíz; MA, almidón de mandioca. Se reporta la media ± desvíos estándar. Letras distintas en la misma fila, son significativamente diferentes ($p < 0,05$).

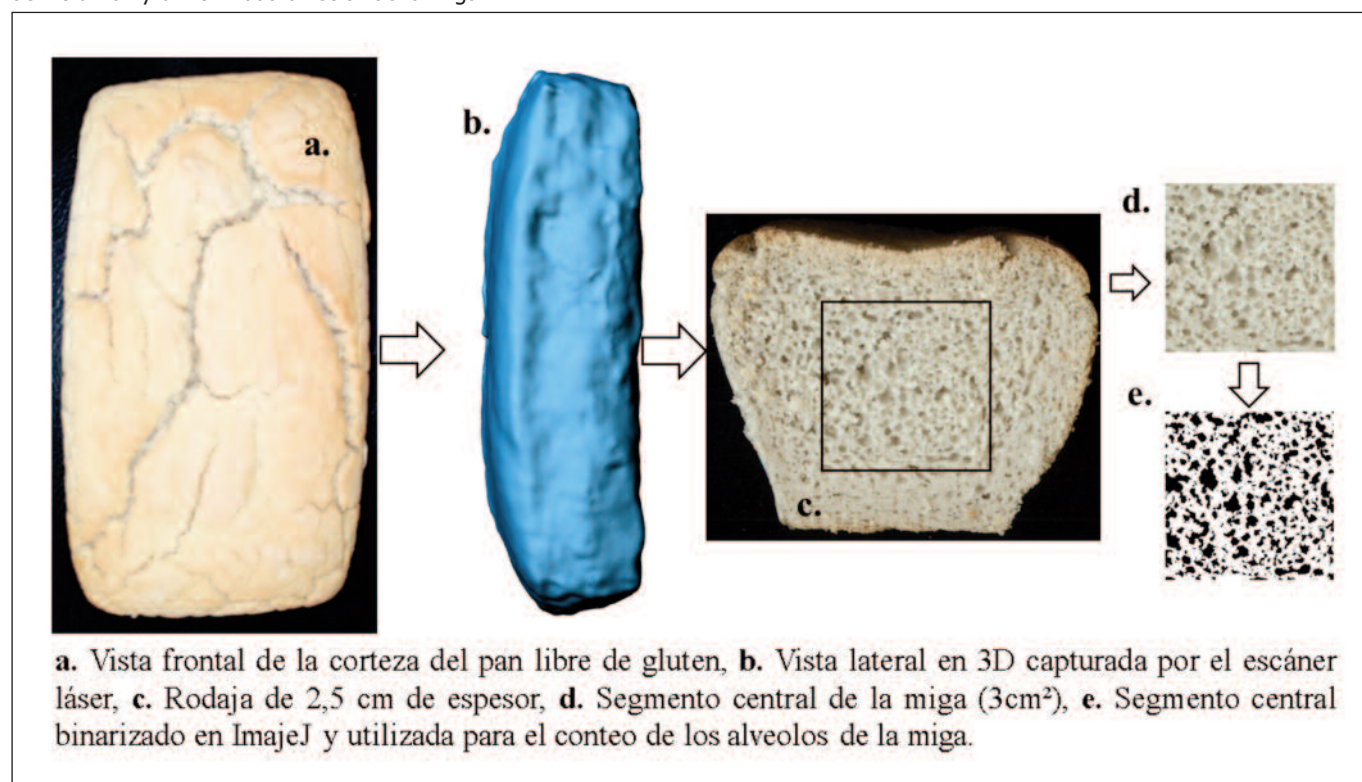
queños ($0,002 < x < 0,005 \text{ cm}^2$), con forma irregular y poco homogéneo en el área analizada. Esta característica es un factor común en los panificados libres de gluten debido a la débil retención de los gases que se generan durante el leudado y la cocción.

CONCLUSIONES

Se pudo predecir la formulación más adecuada utilizando proteínas de origen vegetal, que maximizaron la calidad nu-

tricional y el mejoramiento de la textura, el volumen específico y la estructura de la miga. La incorporación de harina integral de quinoa y harina de lupino blanco en los panes libres de gluten, tuvieron un efecto positivo sobre su perfil nutricional destacándose su aporte de proteínas, lípidos y minerales totales. Es evidente que la formulación de pan optimizada que contiene 41% de HQ, 20% de HA, 18% de HL, 11% de MZ y 10% de MA tuvo un aporte significativo de nutrientes en comparación con las existentes en el mercado, constituidas principalmente por mezcla de almidones y harinas refinadas. Esta

Figura 2. Apariencia general de la formulación optimizada de pan libre de gluten y procesamiento de las imágenes para la obtención del volumen y uniformidad alveolar de la miga.



investigación se presenta como una alternativa a la industria de panadería sin gluten, donde se muestra una posibilidad de desarrollar estos productos para un grupo de la población con necesidades especiales como los celíacos, o bien a intolerantes a la lactosa y huevo ya que estos ingredientes no fueron utilizados en nuestro producto.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - CONICET y a la Secretaria de Ciencia y Tecnología - SeCyT, por el apoyo financiero. Al ICyTAC, al ICTA por permitirnos usar las instalaciones, equipos y reactivos; y al Laboratorio Diseño Integrado Biomédico – DIBio por el préstamo del escáner láser.

BIBLIOGRAFIA

1. Vaquero L., Alvarez-Cuenllas B., Rodríguez-Martín L., Aparicio M., Jorquera F., Olcoz J. y Vivas S. Revisión de las patologías relacionadas con la ingesta de gluten. *Nutr Hosp.*, 2015; 31(6): 2359-2371.
2. Biesiekierski J. What is gluten?. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 2017; 32 (Suppl. 1): 78–81.
3. Cobos-Quevedo OJ, Hernández-Hernández GA, Remes-Troche JM. Trastornos relacionados con el gluten: panorama actual. *Med Int Méx.*, 2017; 33(4): 487-502.
4. Papageorgiou M, Skendi A. Texture design of “free-from” foods—The case of gluten-free. En: Chen J, Rosenthal A, editores. *Modifying Food Texture*. Amsterdam, Países bajos: Elsevier; 2015. p. 239-268.
5. Cúneo F, Ortega JG. Disponibilidad, costo y valor nutricional de los alimentos libres de gluten en comercios de la ciudad de Santa Fe. *Revista FABICIB*, 2012; 16: 167-178.
6. Sáez LR. Enfermedad celiaca. *Inf Ter Sist Nac Salud*, 2010; 34: 49-59.
7. Asociación Celíacos de Madrid. Todo sobre la enfermedad celíaca. España: Consejería de Sanidad y Consumo [Internet]. Madrid: Asociación Celíacos de Madrid; S.f. [citado el 28 de marzo de 2018]. Recuperado a partir de: <http://www.celiacosburgos.org/adftp/TODO%20sobre%20la%20enfermedad%20celiaca.pdf>
8. Catassi C, Gatti S, Fasano A. The New Epidemiology of Celiac Disease. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 2014; 59 (1): 7–9.
9. Raffaelli C, Poggio N, Neglia V, Rodríguez Estoup MV, Osorio González G, Buonsante EM, Luján Pestalardo M, Bistoletti R, Abeldaño A y Viudez P. Prevalencia de la enfermedad celíaca en los pacientes con psoriasis. *Dermatología Argentina*, 2017; 23 (1): 23-28.
10. Salazar-Quero JC, Espín Jaime B, Rodríguez Martínez A., Argüelles Martín F, García Jiménez R., Rubio Murillo M., Pizarro Martín A. Nutritional assessment of gluten-free diet. Is gluten-free diet deficient in some nutrient?. *An Pediatr (Barc)*, 2015; 83(1):33-39.

11. Machado NM, Joy SC, Dutra AI, Carvalho DE, Andre BH. Addition of quinoa and amaranth flour in gluten-free breads: Temporal profile and instrumental analysis. *LWT - Food Sci Technol*, 2015; 62: 1011-1018.
12. Herranz B, Canet W, Jiménez MJ, Fuentes R, Alvarez MD. Characterisation of chickpea flour-based gluten-free batters and muffins with added biopolymers: rheological, physical and sensory properties. *Int J Food Sci Technol*, 2016; 51: 1087-1098.
13. Nozawa M, Ito S, Arai E. Effect of ovalbumin on the quality of gluten-free rice flour bread made with soymilk. *LWT - Food Sci Technol*, 2016; 66: 598-605.
14. Buresova I, Kubínek R. The behavior of amaranth, chickpea, millet, corn, quinoa, buckwheat and rice doughs under shear oscillatory and uniaxial elongational tests simulating proving and baking. *J Texture Stud*, 2016; 47: 423-431.
15. Hager AS, Arend EK. Influence of hydroxypropylmethylcellulose (HPMC), xanthan gum and their combination on loaf specific volume, crumb hardness and crumb grain characteristics of gluten-free breads based on rice, maize, teff and buckwheat. *Food Hydrocoll*, 2013; 32: 195-203.
16. Maradini-Filho A. Quinoa: Nutritional Aspects. *Journal of Nutraceuticals and Food Science*, 2017; 2 (1): 1-5.
17. Mera KM, Espinoza NN, Galdames GR, Aguilera PA, García DJ, Montenegro BA, et al. Lupino dulce y amargo: producción en Chile [Internet]. Santiago de Chile: Instituto de Investigaciones Agropecuarias; 2016 [citado el 28 de marzo de 2018]. Boletín INIA N° 326. (2016). Recuperado a partir de: <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR40479.pdf>
18. Kohajdová Z, Karovičová J, Schmidt S. Lupin Composition and Possible Use in Bakery—A Review. *Czech J Food Sci*, 2011; 29 (3): 203-211.
19. Cervilla NS, Miranda Villa PP. Harina integral. En: Grasso, F (editor). *Aprovechamiento integral del grano de quinoa: aspectos tecnológicos, fisicoquímicos, nutricionales y sensoriales*. Córdoba, Argentina: UNC; 2017. p. 71-98. Recuperado a partir de: <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/1846/Aprovechamiento%20integral%20del%20grano%20de%20quinoa.pdf?sequence=7&isAllowed=y>
20. Dal Bello LH, Vieira AF. Optimization of a product performance using mixture experiments including process variables. *J Appl Stat*, 2011; 38 (8): 1701-1715.
21. AOAC Internacional. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analysis Chemist*. Gaithersburg, USA: AOAC; 1999.
22. Alaiz M, Navarro JL, Girón J, Vioque E. Amino acid analysis by high-performance liquid chromatography after derivatization with diethyl ethoxymethylenemalonate. *J Chromatogr A*, 1992; 591: 181-186.
23. Sciarini LS, Ribotta PD, León AL, Pérez GT. Influence of Gluten-free Flours and their Mixtures on Batter Properties and Bread Quality. *Food Bioprocess Technol*, 2010; 3: 577-585.
24. Ribotta PD, Pérez GT, Añón MC, León AE. Optimization of additive combination for improved soy-wheat bread quality. *Food and Bioprocess Technol*, 2010; 3 (3): 395-405.
25. Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, González L, Tablada M, Robledo CW. *InfoStat* [Internet]. Córdoba: Grupo InfoStat/ Universidad Nacional de Córdoba; 2014 [citado el 28 de marzo de 2018]. Recuperado a partir de: <http://www.infostat.com.ar>
26. Flach GM, Danelli D, Marchi de melo L, Hickmann FS, Vogt de Jong E. Nutritional and technological evaluation of bread made with quinoa flakes (*Chenopodium quinoa* willd). *J Food Process Preserv*, 2015; 41: 1-8.
27. Elgeti D, Nordlohne S, Föste M, Besl M, Linden MH, Heinz V, et al. Volume and texture improvement of gluten-free bread using quinoa white flour. *J Cereal Sci*, 2014; 59: 41-47.
28. Wang S, Opasathavorn A, Zhu F. Influence of quinoa flour on quality characteristics of cookie, bread and chinese steamed bread. *J Texture Stud*, 2015; 46: 281-292.

Intervenção nutricional em adolescente com anorexia nervosa e componente bulímico: relato de caso

Nutritional intervention in adolescents with anorexia nervosa and bulimic component: case report

Silva, Paola Frassinette de Oliveira Albuquerque¹; Lima da Silva, Jéssica Cristina Guedes¹; Pereira, Danielle Erilane Silva¹; Bandeira, Georgia Ferreira da Silva²; Elineuza da Silva, Jacqueline²; Tenório de Cerqueira, Catarina²; Xavier do Nascimento, Claudete¹

1 Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira, Departamento de Nutrição.

2 Universidade Federal de Pernambuco.

Recibido: 22/julio/2018. Aceptado: 21/octubre/2018.

RESUMO

INTRODUÇÃO: Anorexia nervosa é uma doença psiquiátrica que apresenta alta taxa de morbimortalidade e afeta primariamente adolescentes com idade entre 15 e 19 anos. O objetivo deste trabalho foi relatar a evolução nutricional de paciente com diagnóstico de anorexia nervosa em uso de terapia nutricional enteral.

MÉTODOS: Trata-se de um estudo relato de caso do tipo observacional descritivo, de uma paciente diagnosticada com anorexia nervosa e componente bulímico.

RESULTADOS: A adolescente foi acompanhada por uma equipe multidisciplinar e interdisciplinar formada pelo clínico, psiquiatra, psicólogo, terapeuta ocupacional, nutricionista e enfermeiro, recebendo alta hospitalar após 60 dias de internamento com aumento dos seus parâmetros antropométricos. O ganho de peso final foi de 4,6 kg, resultando em alteração do seu índice de massa corporal para 13 kg/m² e os valores de circunferência do braço e prega cutânea tricipital aumentaram 2 cm e 2,4mm, respectivamente.

DISCUSSÃO: Apesar do aumento observado nesses parâmetros, a classificação do estado nutricional da paciente per-

maneceu na mesma categoria do início, com o indicador índice de massa corporal/idade abaixo do percentil 3, entretanto, estudos demonstram que a recuperação do peso durante o internamento é um dos principais fatores que predizem resultados favoráveis e está associado a um melhor prognóstico clínico.

CONCLUSÃO: A instituição de uma terapia nutricional adequada torna-se de fundamental importância na evolução clínica e nutricional de uma paciente com anorexia nervosa e componente bulímico e o tratamento com uma equipe multidisciplinar e interdisciplinar favorece um desfecho positivo.

PALAVRAS-CHAVE

Anorexia Nervosa, Desnutrição, Terapia Nutricional.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Anorexia nervosa is a psychiatric disease with high mortality rate and affects primarily adolescents aged between 15 and 19 years. The objective of this study was to report the patient's nutritional status diagnosed with anorexia nervosa in use of enteral nutritional therapy.

METHODS: This is a descriptive observational case report of a patient diagnosed with anorexia nervosa and bulimic component.

RESULTS: The adolescent was accompanied by a multidisciplinary and interdisciplinary team formed by the clinician, psychiatrist, psychologist, occupational therapist, nutritionist

Correspondencia:
Paola Frassinette de Oliveira Albuquerque Silva
paola.frassinette@hotmail.com

and nurse, being discharged after 60 days of hospitalization with anthropometric parameters increase. The final weight gain was 4.6 kg, resulting in a change in body mass index to 13 kg / m² and the circumference of arm and triceps skinfold increased 2 cm and 2.4 mm, respectively.

DISCUSSION: Despite the observed increase in these parameters, the classification of the nutritional status of the patient remained in the same category as the first, with body mass index/age indicator below the 3rd percentile, however, studies have shown that weight regain during hospitalization is one of the main factors that predict favorable results and is associated with a better clinical outcome.

CONCLUSION: The establishment of adequate nutritional therapy becomes of fundamental importance in the clinical and nutritional evolution of a patient with anorexia nervosa and bulimic component and the treatment with a multidisciplinary and interdisciplinary team favors a positive outcome.

KEYWORDS

Anorexia Nervosa, Malnutrition, Nutritional Therapy

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La anorexia nervosa es una enfermedad psiquiátrica que presenta una alta tasa de morbilidad y afecta principalmente a los adolescentes de entre 15 y 19 años. El objetivo de este trabajo fue relatar la evolución nutricional de paciente con diagnóstico de anorexia nervosa en uso de terapia nutricional enteral.

MÉTODOS: Se trata de un estudio relato de caso del tipo observacional descriptivo, de una paciente diagnosticada con anorexia nerviosa y componente bulímico.

RESULTADOS: La adolescente fue acompañada por un equipo multidisciplinario e interdisciplinario formado por el clínico, psiquiatra, psicólogo, terapeuta ocupacional, nutricionista y enfermero, recibiendo alta hospitalaria tras 60 días de internamiento con aumento de sus parámetros antropométricos. La ganancia de peso final fue de 4,6 kg, resultando en alteración de su índice de masa corporal a 13 kg / m² y los valores de circunferencia del brazo y pliegue cutáneo tricipital aumentaron 2 cm y 2,4mm, respectivamente.

DISCUSIÓN: Apesar del aumento observado en estos parámetros, la clasificación del estado nutricional de la paciente permaneció en la misma categoría del inicio, con el indicador índice de masa corporal / edad por debajo del percentil 3, sin embargo, estudios demuestran que la recuperación del peso durante el internamiento es uno de los siguientes: los principales factores que predice resultados favorables y está asociado a un mejor pronóstico clínico.

CONCLUSIÓN: La institución de una terapia nutricional adecuada se vuelve de fundamental importancia en la evolu-

ción clínica y nutricional de una paciente con anorexia nerviosa y componente bulímico y el tratamiento con un equipo multidisciplinario e interdisciplinario favorece un desenlace positivo.

PALABRAS CLAVE

Anorexia Nerviosa, Desnutrición, Terapia Nutricional.

INTRODUÇÃO

A Anorexia nervosa (AN) é uma doença psiquiátrica caracterizada como um transtorno alimentar potencialmente fatal ocasionada pela intensa perda de peso em resposta a restrição alimentar autoimposta e negação pelo próprio paciente da gravidade de seu estado nutricional¹⁻³. Apresenta alta taxa de morbimortalidade entre todos os transtornos psiquiátricos e afeta primariamente adolescentes com idade entre 15 e 19 anos, contudo, a incidência de início AN precoce em crianças com idade entre 5 a 13 anos tem sido relatada frequentemente⁴⁻⁵. Além disso, é a terceira doença crônica mais comum em adolescentes⁶.

De acordo com o Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, DSM V², os critérios para o diagnóstico da AN incluem três elementos essenciais: restrição da ingestão energética com consequente perda de peso, medo intenso de engordar e distorção da imagem corporal. Esses critérios são ainda divididos em subtipos clínicos da AN. O subtipo restritivo inclui pacientes com restrição da ingestão alimentar, enquanto que o purgativo está regularmente relacionado a vômitos auto induzidos ou presença de outros meios purgativos com a finalidade de evitar o ganho de peso.

O tratamento para a AN é um processo complexo e demorado, envolvendo uma abordagem multidisciplinar através de uma gama de intervenções na assistência à saúde⁴. Desta forma, a detecção e o tratamento precoces de AN, estão associados a melhores prognósticos, porém, consequências fatais de desnutrição como desfecho da AN pode conduzir a um aumento dos internamentos hospitalares (4,7).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo relatar a evolução nutricional de paciente com diagnóstico de anorexia nervosa em uso de terapia nutricional enteral (TNE) durante o internamento.

A pesquisa foi realizada seguindo as normas que regulamentam pesquisa em seres humanos contidas nas Resoluções n. 466/12 e 251/97 do Conselho Nacional de Saúde, aprovada pelo Comitê de Ética do Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira, sob o protocolo número CAAE 33725714.5.0000.5201.

DESCRIÇÃO DO CASO

Paciente do sexo feminino, 15 anos, com diagnóstico de AN, havendo componente bulímico e desnutrição, foi hospita-

lizada para recuperação clínica e ajuste de drogas psiquiátricas. Possuía histórico de internação prévia com o mesmo propósito, retornando com recusa ao tratamento farmacológico, uso de laxantes, prática de vômitos auto-induzidos e presença de amenorréia.

Na avaliação antropométrica realizada no momento da internação, a paciente pesava 25,7 kg, estatura de 1,54 m, índice de massa corporal (IMC) = 10,8 kg/m², o que caracteriza baixo IMC para idade < Escore-z -2⁸. A reserva muscular foi avaliada pela circunferência do braço (13,5 cm), e a massa adiposa corporal pela prega cutânea tricipital (2,9 mm), ambas revelaram valores de adequação inferiores ao percentil 5, configurando um quadro de desnutrição grave⁹. A anamnese alimentar revelou baixa ingestão calórica e irregularidade das refeições.

O perfil bioquímico confirmou o quadro de desnutrição com albumina sérica de 3,3g/dL (VR: >3,5g/dL) e proteínas totais: 5,7g/dL (VR: 6,5 - 8,0 g/dL). As perdas hidroeletrólíticas ocasionadas por vômitos auto induzidos foram repostas pela equipe médica.

As necessidades nutricionais foram estimadas segundo as recomendações da APA (2013)², no qual preconiza que o consumo energético inicial seja de 30-40 Kcal/kg/dia com aumento gradual até 70-100 Kcal/Kg/dia, para promover o ganho de peso em pacientes com AN. A paciente iniciou a terapia nutricional com dieta de consistência normal e suplementação via oral, associada a terapia nutricional enteral, com sonda localizada em posição gástrica.

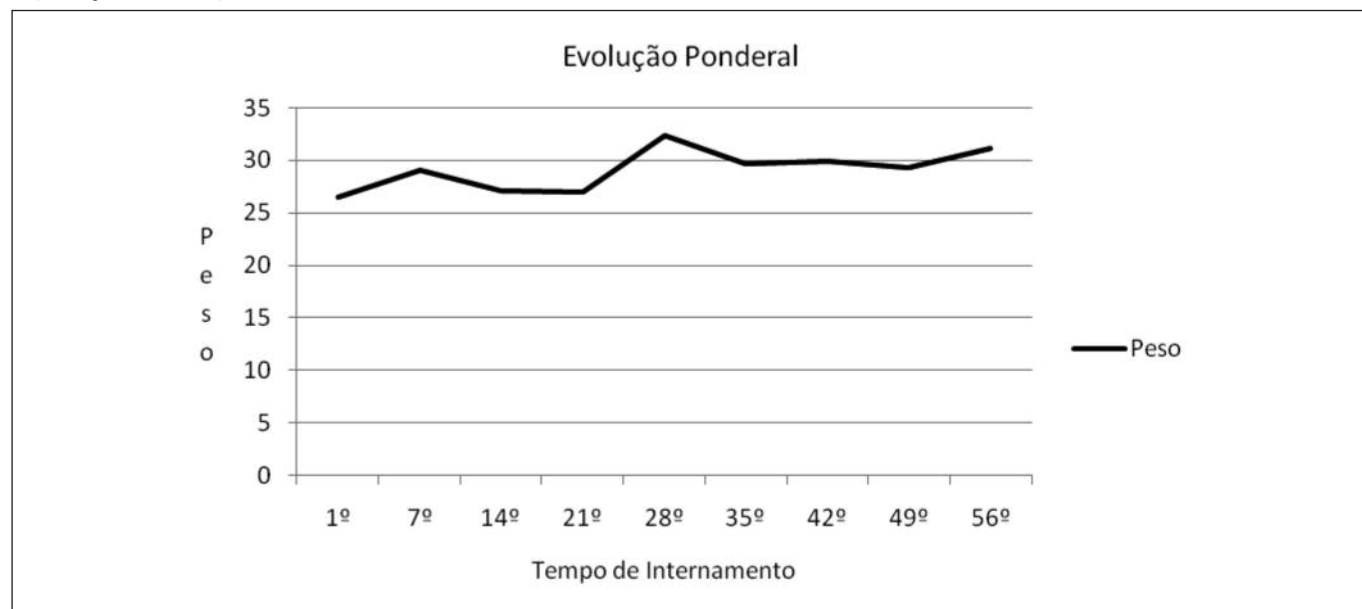
Optou-se por uma fórmula polimérica, isenta de sacarose, lactose e glúten, normocalórica (1.2 Kcal/mL), hiperproteica (17%) e normolipídica (25%), modulada com polímeros de glicose e triglicerídeos de cadeia média, totalizando 1500 Kcal/dia (58,4 kcal/kg) e 46 g de PTN/dia (1,7g/kg), em volume um total de 720 mL, distribuídos em 8 fases, administrados em bomba de infusão contínua (30 mL/hora). Durante o aumento gradativo do aporte nutricional houve monitoramento dos eletrólitos, sem sinais de síndrome de realimentação. A ingestão dietética foi monitorada diariamente por nutricionistas do setor.

A adolescente foi acompanhada por uma equipe multidisciplinar e interdisciplinar formada pelo clínico, psiquiatra, psicólogo, terapeuta ocupacional, nutricionista e enfermeiro. O suporte psicológico realizou-se pela saúde mental; o tratamento clínico e medicamentoso consistiu em terapia de reidratação oral (na primeira semana de internação), antidepressivo e suplementação de ferro.

Após 20 dias de TNE mista (5º ao 25º dia de internamento), a paciente apresentou ganho ponderal, conforme representado na figura 1, alternando ganho e perda de peso semanal, sendo alcançado o ganho máximo de 5,55 kg em uma semana. Durante o internamento foram instituídas atividades de reeducação alimentar, objetivando conhecer melhor o conceito que a adolescente possuía sobre os alimentos e apresentar-lhe a qualidade dos alimentos.

Primeiramente, realizou-se uma dinâmica sobre a roda dos alimentos, sendo solicitado durante a atividade que a paciente falasse o que achava dos alimentos apresentados,

Figura 1. Evolução do peso corporal de uma paciente com anorexia nervosa internada na clínica médica de um hospital Escola do Recife-PE, março a outubro, 2015.



quais mais gostava e em qual grupo de alimentos cada um pertenceria. Na semana posterior, foi solicitado que a paciente desenhasse com massa de modelar como ela se via e como ela gostaria de ser. Como terceira atividade, apresentou-se a paciente um livro estruturado para crianças e adolescentes, que continha a pirâmide alimentar para este grupo etário e os grupos dos alimentos.

Durante todas as atividades foi possível identificar que a adolescente conhecia a maioria dos alimentos, inclusive a sua composição, especialmente as calorias. A paciente referiu gostar da maioria dos alimentos, porém possuía aversão a hortaliças. Referente à atividade sobre a imagem corporal, foi possível identificar que a adolescente possuía distúrbio de imagem como ocorre na anorexia nervosa.

Foram relatados inúmeros episódios que comprometeram o manejo nutricional, como: invasão da copa para se alimentar; fornecimento de alimentos por outros pacientes da enfermaria; descarte da dieta por sonda e manejo da bomba de infusão. Mesmo com suporte psiquiátrico, clínico e nutricional, a paciente alternava episódios de hiperfagia (compulsão alimentar) com vômitos auto-induzidos. Após o vigésimo dia de internamento hospitalar, instituiu-se apenas a dieta via oral com suplementação em três horários.

A paciente recebeu alta hospitalar após 60 dias de internamento com aumento dos seus parâmetros antropométricos. O ganho de peso final foi de 4,6 kg, resultando em alteração do seu IMC para 13 kg/m² e os valores de circunferência do braço (CB) e prega cutânea tricipital (PCT) aumentaram para 15,5 cm e 5,3mm, respectivamente. Apesar do aumento observado nesses parâmetros, a classificação do estado nutricional da paciente permaneceu na mesma categoria do início, com o indicador IMC/idade abaixo do percentil 3 e os valores de CB e PCT inferiores ao percentil 5.

Após a alta, a paciente permaneceu com suporte psiquiátrico a nível ambulatorial no mesmo serviço em que ficou internada e com suporte nutricional na cidade em que residia, visto que havia a necessidade de um acompanhamento nutricional mais constante e a adolescente residia em uma cidade distante.

DISCUSSÃO

O relato de caso apresentado, expõe a dificuldade de instituir a terapia nutricional em pacientes com transtorno alimentar. As recomendações atuais para a realimentação de pacientes hospitalizados com AN são conservadoras. A *American Psychiatric Association*² e a *American Dietetic Association*¹⁰ recomendam iniciar a dieta em torno de 1200 calorias por dia e aumentar cerca de 200 calorias a cada dia.

Esta abordagem cautelosa destina-se a evitar a síndrome de realimentação. Garber et al.²⁰¹³¹¹, no entanto, identificaram, em um estudo prospectivo, que dietas hiperca-

lóricas proporcionaram ganho de peso mais rápido e consequente diminuição do tempo de internamento em adolescentes hospitalizados com AN, em comparação com as dietas atualmente recomendadas, corroborando com o resultado apresentado pela paciente.

O ganho de peso é um componente importante no início do tratamento da AN e é necessário para evitar que as complicações médicas evoluam negativamente. Recuperar o peso durante o internamento tem sido demonstrado como um dos principais fatores que predizem resultados favoráveis a curto e longo prazo e tem sido associada a um melhor prognóstico clínico. Por outro lado, a falha no ganho de peso antes da alta hospitalar pode aumentar a probabilidade da progressão dos sintomas e da possibilidade para readmissões⁴.

A terapia nutricional nos pacientes com AN também deve abranger questões psicossociais. O comportamento alimentar clássico na AN é uma grave e progressiva restrição com episódios de compulsão alimentar que pode levar a uma série de comprometimentos do estado clínico. As pessoas que sofrem de anorexia e bulimia alternam estes períodos de restrição com compulsões e purgações e têm, portanto, as consequências clínicas dos métodos compensatórios associados àquelas da inanição, o que explicaria a variação de peso durante o internamento hospitalar¹².

CONCLUSÃO

Transtornos alimentares são doenças complexas e para o seu tratamento deve-se haver profissionais especialistas que trabalhem de forma multidisciplinar e interdisciplinar, com o objetivo de obter sucesso no tratamento desses pacientes, visando não apenas melhorar o quadro clínico, como também a resolução de questões psicossociais que por sua vez interferem diretamente no resultado do tratamento.

BIBLIOGRAFIA

1. Akgül S, Derman OA. Case of anorexia nervosa with multiple medical complications. *The Turkish Journal of Pediatrics* 2014; 56: 553-556.
2. American Psychiatry Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental disorders - DSM-5*. 5th.ed. Washington: American Psychiatric Association, 2013.
3. Hearn MK, Walsh BT. A history of the identification of the characteristic eating disturbances of bulimia nervosa, binge eating disorder and anorexia nervosa. *Appetite* 2013; 65(1):185-188.
4. Rocks T, Pelly F, Wilkinson P. Nutrition Therapy during Initiation of Refeeding in Underweight Children and Adolescent Inpatients with Anorexia Nervosa: A Systematic Review of the Evidence. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2014; 114(6): 897-907.
5. Franko DL, Keshaviah A, Eddy KT, Krishna M, Davis MC, Keel PK, Herzog DB. A longitudinal investigation of mortality in

- anorexia nervosa and bulimia nervosa. *Am J Psychiatry*. 2013; 170(8):917-925.
6. Bordinon JA, Coutinho VF, Fernandes AC. Anorexia: aspectos clínicos e nutricionais. *Revista Inova Saúde, Criciúma*. 2014; 3(1): 58-82.
 7. Vall, E Wade, TD. Predictors of treatment outcome in individuals with eating disorders: A systematic review and metaanalysis. *International Journal of Eating Disorders*. 2015; 48(7): 946-971.
 8. World Health Organization. Multicentre Growth Reference Study Group: Who Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development. Geneva, World Health Organization, 2007.
 9. Frisancho AR. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutrition status. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 1981; 34:2540-2545.
 10. Henry BW, Ozier AD. Position of the American Dietetic Association: Nutrition Intervention in the Treatment of Anorexia Nervosa, Bulimia Nervosa, and Other Eating Disorders. *Journal of The American Dietetic Association*. 2006; 106 (12): 2073 – 2082.
 11. Gaber AK, Mauldin K, Michihata N, et al. Higher Calorie Diets Increase Rate of Weight Gain and Shorten Hospital Stay in Hospitalized Adolescents With Anorexia Nervosa. *Journal of Adolescent Health*. 2013; 53: 579-584.
 12. Alvarenga M, Larino MA. Terapia nutricional na anorexia e bulimia nervosa. *Revista Brasileira de Psiquiatria*. 2002; 24(3): 39-43.

Días con aportes calóricos suficientes en una Unidad de Terapia Intensiva: Nueva herramienta de medición

Days with sufficient caloric intake in intensive care unit: New measurement tool

Rodríguez Bugueiro, Julia; Lacquaniti, Natalia; Merkel, María Cecilia; Villagra, Anabel; Remoli, Rosario; Battistella, Valeria; Gerez, Mariela

Servicio de Nutrición. Hospital de Alta Complejidad en Red "El Cruce" Dr. Carlos Néstor Kirchner, Florencio Varela, Buenos Aires, República Argentina.

Recibido: 19/junio/2018. Aceptado: 28/septiembre/2018.

RESUMEN

Introducción: Conocer la eficacia nutricional es fundamental en la tarea diaria porque permite saber en qué medida se cumple con el objetivo deseado que es que el paciente crítico reciba las Kcal que necesita.

Objetivo: Desarrollar una herramienta que permita conocer si los aportes calóricos diarios que recibe el paciente crítico son suficientes durante su internación.

Métodos: Estudio observacional, prospectivo, unicéntrico. Se registraron en forma consecutiva a todos los ingresos a Unidad de Terapia Intensiva de adultos mayores a 18 años con inicio de nutrición enteral en un hospital en el período de Agosto de 2012 a Junio de 2015.

Se midió la eficacia nutricional a través de la fórmula tradicional: Kilocalorías recibidas/Kilocalorías prescritas x 100 y con la herramienta nueva:

$$\frac{\text{Días de seguimiento nutricional} - \text{días de aporte insuficiente}}{\text{Días de seguimiento}} \times 100$$

Resultados: Ingresaron 425 pacientes y se excluyeron del análisis 82. Los días de seguimiento promedio durante la internación fueron $17,6 \pm 9,5$.

Resultados de la eficacia nutricional

La mediana de la eficacia nutricional medida con la herramienta tradicional fue del 83% (IIC 74-89).

Resultados de la nueva herramienta

La mediana de días en que los pacientes presentaron aporte calórico suficiente fue del 42,1% (IIC 16,6-63,3)

Discusión: Los pacientes críticos presentan un importante déficit calórico diario, que puede estar subvalorado según la herramienta que se utilice para su medición.

Hemos demostrado que la eficacia nutricional de los días totales de internación puede ser alta aun cuando en el día no se cubren con los requerimientos calóricos necesarios para el paciente

Conclusiones: La nueva herramienta brinda una información más detallada para detectar déficit calórico diario, por lo que podría ayudar a identificar el uso oportuno de nutrición parenteral complementaria.

PALABRAS CLAVE

Soporte nutricional, Cuidados críticos, Déficit energético, Nutrición enteral.

ABSTRACT

Introduction: Knowing the nutritional efficacy is fundamental in the daily task because it allows to know to what extent the desired objective is achieved, which is that the critical patient receives the Kcal that he needs.

Correspondencia:
Julia Rodríguez Bugueiro
juliarodb@gmail.com

Objective: Develop a tool that allows to know if the daily caloric contributions received by the critical patient are sufficient during their hospitalization.

Methods: Observational, prospective, unicentric study. All admissions to the Intensive Care Unit of adults over 18 years of age were recorded consecutively with the start of enteral nutrition in a hospital in the period from August 2012 to June 2015.

The nutritional efficacy was measured through the traditional formula: Kilocalories received / Kilocalories prescribed x 100 and with the new tool:

$$\frac{(\text{Days of nutritional follow-up} - \text{days of insufficient intake})}{\text{Days of follow-up}} \times 100$$

Results: 425 patients were admitted and 82 were excluded from the analysis. The days of average follow-up during hospitalization were 17.6 ± 9.5 .

Results of nutritional efficacy

The median of the nutritional efficacy measured with the traditional tool was 83% (IIC 74-89).

Results of the new tool

The median number of days in which patients had sufficient caloric intake was 42.1% (IIC 16.6-63.3)

Discussion: Critical patients present a significant daily caloric deficit, which may be undervalued according to the tool used for its measurement.

We have shown that the nutritional efficacy of the total days of hospitalization can be high even when they are not covered with the necessary caloric requirements for the patient during the day.

Conclusions: The new tool provides more detailed information to detect daily caloric deficit, so it could help identify the timely use of complementary parenteral nutrition.

KEYWORDS

Nutritional support, Critical care, Energy deficit, Enteral nutrition.

ABREVIATURAS

ARM: asistencia respiratoria mecánica.

Kcal: Kilocalorías.

NE: Nutrición Enteral.

UTI: Unidad de Terapia Intensiva.

INTRODUCCIÓN

El soporte nutricional es un componente esencial en el cuidado del paciente crítico. La importancia de alcanzar los objetivos calóricos se ha propuesto sobre la premisa de que és-

tos atenúan la desnutrición y el catabolismo proteico^{1,2}. El déficit calórico acumulado que presentan los pacientes críticos, es conocido en la literatura como "deuda calórica"³. Los trabajos de Alberda et al⁴ y D.K. Heyland et al⁵ respectivamente mostraron que por cada 1000 calorías diarias recibidas hubo una significativa reducción en la tasa de mortalidad, días en ventilación mecánica así como complicaciones infecciosas, en comparación con aquellos pacientes que recibieron menos de esa cantidad. Por lo que un paciente bien nutrido presenta un mejor pronóstico que aquel que no lo está⁶⁻¹⁰.

Existen varios estudios que demuestran que los pacientes de las unidades de cuidados críticos no reciben la cantidad de kilocalorías (Kcal) que necesitan¹¹⁻¹³. Los factores descritos que intervienen en dicha limitación serían por ejemplo los cálculos calóricos infravalorados, problemas de administración en la dieta, suspensión a causa de procedimientos o intervenciones médicas, complicaciones gastrointestinales, prolongación innecesaria en las horas de ayuno o motivos de causa "injustificada", entre otros^{3,14-19}.

Conocer la eficacia nutricional es fundamental en nuestra tarea porque permite saber si el paciente alcanza en forma diaria el objetivo nutricional. La manera tradicional de medir eficacia se obtiene a partir de la relación entre las Kcal recibidas respecto de las Kcal indicadas durante un período determinado de tiempo. El resultado se obtiene al final de su internación y se expresa como un porcentaje que refleja dicha relación²⁰. Esta herramienta permite conocer de manera global como fue el tratamiento nutricional durante los días de seguimiento. Por esto último, esta herramienta, no distingue la cobertura calórica en el día a día.

Entendiendo que el paciente crítico es muy dinámico, el déficit calórico producido en un día es irreversible. Se deben tomar todas las medidas necesarias para que el paciente reciba exactamente lo que necesita, evitando los efectos deletéreos de la sobrealimentación.

OBJETIVO

Desarrollar una herramienta que permita conocer si los aportes calóricos diarios que recibe el paciente crítico son suficientes durante su internación.

MÉTODOS

El diseño del estudio fue observacional, prospectivo, unicéntrico. Se registraron en forma consecutiva a todos los ingresos a Unidad de Terapia Intensiva (UTI) de adultos mayores a 18 años con inicio de nutrición enteral (NE) en un hospital de alta complejidad en el período de agosto de 2012 a junio de 2015. Se excluyeron a los pacientes derivados que ya habían iniciado la NE en otra institución ó en otro sector de internación del hospital, a los que recibieron NE por menos de 72 hs y a aquellos que ingresaron a otra sala de internación y luego se derivó a UTI.

Se registró la información obtenida de los sistemas informáticos del hospital efectuados por el servicio de enfermería: volumen de fórmula nutricional administrada y horas de ayuno. El seguimiento se limitó hasta el día 30 desde el inicio de la NE, muerte, alta, ó discontinuación definitiva de NE.

La meta calórica se estimó al ingreso del paciente a la UTI, siendo de 25 kcal/kg de peso estimado o referido por familiar/día para pacientes en asistencia respiratoria mecánica (ARM). Para el caso de pacientes obesos ($IMC \geq 30$), se utilizó peso ideal para estimar requerimientos calóricos.

La NE se inició con 1000 kcal/día en todos los pacientes, excepto aquellos desnutridos severos o que presentaron varios días de ayuno previo o que hayan tenido alguna complicación relacionada con la alimentación como vómitos, distensión abdominal, etc., en los que se indicó 500 kcal/día.

La NE fue administrada mediante bombas de infusión continua durante 24 hs. Los goteos de infusión se modificaron una vez al día, por la mañana, por lo que, luego, la progresión nutricional no se volvió a modificar en el día.

Diariamente, se relevaron los volúmenes administrados obtenidos de los balances nutricionales informáticos realizados por los enfermeros de la UTI. Se progresó el goteo de infusión de la fórmula nutricional en función de la tolerancia del paciente y de la cantidad de nutrición infundida el día previo, hasta lograr cubrir sus necesidades energéticas.

Se midió la eficacia nutricional a través de la fórmula tradicional:

$$\text{Kcal recibidas/Kcal prescritas} \times 100$$

y la herramienta nueva:

$$\text{"Número de días con aportes calóricos suficientes"} = (\text{días de seguimiento nutricional} - \text{días de aporte insuficiente}) / \text{días de seguimiento} \times 100$$

Definiciones

Días de seguimiento nutricional: es el número total de días con seguimiento nutricional en la UTI. El mismo comienza cuando inicia la NE hasta un máximo de 30 días consecutivos.

Días con aportes insuficientes: incluye los días en los que se cubre menos del 90% del objetivo calórico y aquellos en los que no se haya indicado NE por directriz médica.

Días con aporte calórico suficiente: es el número total de días en que el paciente alcanza el 90% o más del objetivo calórico diario.

Suspensiones mayores: aquellas suspensiones en la cual el paciente permaneció 8 hs. o más de ayuno consecutivo.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las variables continuas fueron expresadas como media y desvío estándar o como mediana e intervalo intercuartilo de

acuerdo a su distribución. Las variables categóricas fueron expresadas como números y porcentajes. Se utilizaron tablas de contingencia para comparar variables categóricas.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este estudio fue evaluado y aprobado por el comité de ética del Hospital El Cruce. Todos los datos del estudio fueron tratados con máxima confidencialidad de manera anónima, con acceso restringido sólo para el personal autorizado a los fines del estudio de acuerdo con la normativa legal vigente Ley Nacional de Protección de Datos Personales 25.326/00 (Ley de Habeas data) y la Ley 26. 529 /09.

RESULTADOS

Durante el período citado, ingresaron 425 pacientes y se excluyeron del análisis 82. *Ver figura 1. Diagrama de flujo de pacientes incluidos en el estudio*

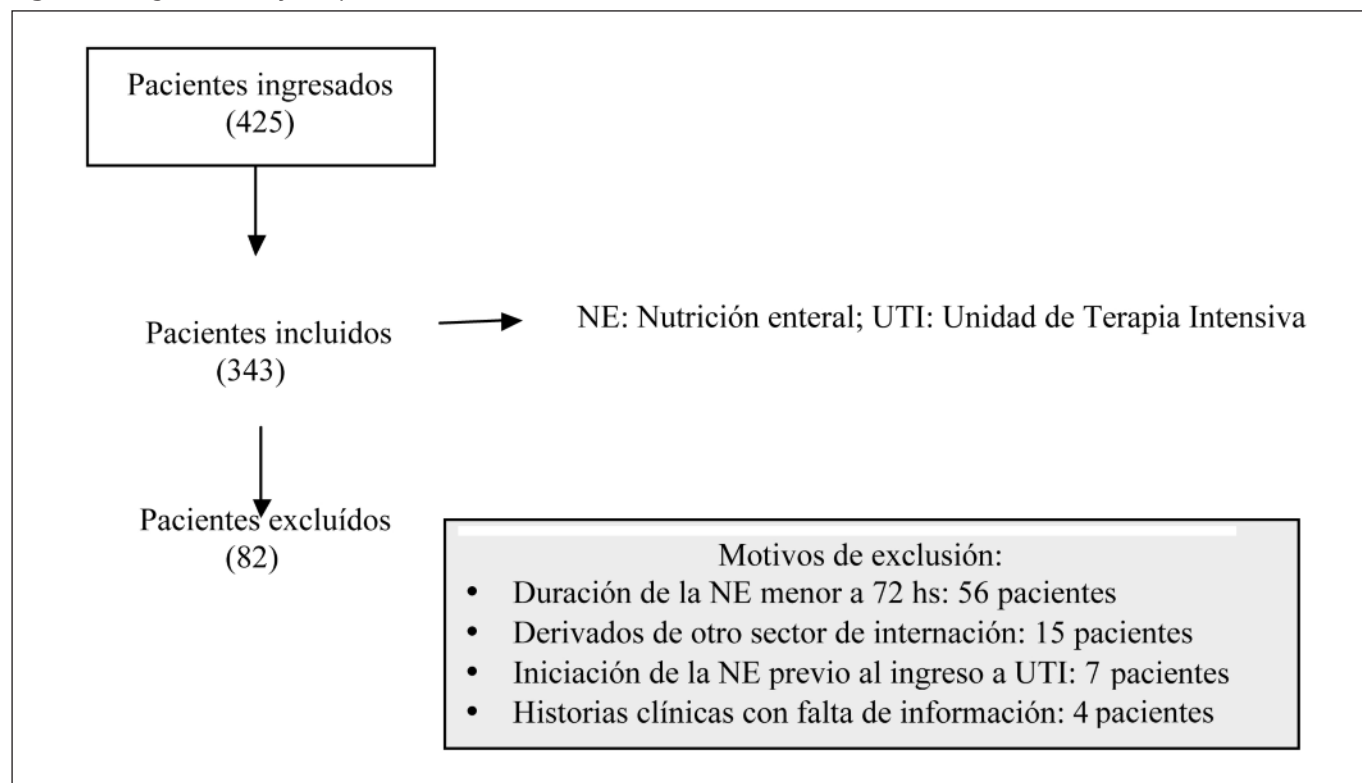
Los días de seguimiento promedio durante la internación fueron de $17,6 \pm 9,5$. Las características generales de la población. *Ver tabla 1.*

Tabla 1. Características de la población.

Variable	n = 343	%
Edad*	42,8	16,4
Sexo Masculino	230	65
Categoría diagnóstica		
Cardiológica	3	0,8
Cirugía cabeza y cuello	4	1,1
Cirugía general	27	7,6
Traumatológica	10	2,8
Clínica	75	21,2
Neuroquirúrgica	231	65,3
Oncológica	4	1,1
EGS		
A	11	3,2
B	292	85,9
C	9	2,6
No evaluable	28	8,2

* Media y DS: Desvío estándar.

EGS: Evaluación global subjetiva.

Figura 1. Diagrama de flujo de pacientes incluidos en el estudio.

Resultados de la eficacia nutricional

La mediana de la eficacia nutricional medida con la herramienta tradicional fue del 83% (IIC 74-89). Las Kcal recibidas fueron la sumatoria promedio $21373,2 \pm 14611,5$ y las Kcal indicadas $25146,7 \pm 16195,5$.

Resultados de la nueva herramienta

La mediana de días en que los pacientes presentaron aporte calórico suficiente según la nueva herramienta fue del 42,1% (IIC 16,6-63,3 y en promedio presentaron $9,3 \pm 5,6$ días con aportes insuficientes.

Para comparar las dos herramientas estratificamos en cinco categorías según los resultados del porcentaje de días con aporte calórico suficiente obtenidos de la nueva herramienta y estimamos el promedio de la eficacia nutricional para cada uno de los subgrupos. Ver *tabla 2*.

Respecto de las suspensiones mayores, el 81% (278 pacientes) presentaron suspensiones mayores por un total de 1009 eventos. La mediana de días por paciente fue de 2 (IIC 1-4). El 64,1% (647 eventos) de las suspensiones mayores se debieron a causas justificadas como: inestabilidad hemodinámica, causas gastrointestinales, extubación programada, cirugías y otras. El 35,9% (362 eventos) se debieron a causas

Tabla 2. Comparación entre los resultados obtenidos con la nueva herramienta según los subgrupos y la eficacia nutricional medida por fórmula tradicional.

Subgrupo	Porcentaje de días con aporte calóricos suficientes según rangos	Eficacia nutricional medida herramienta tradicional	Frecuencia (N)
Nº 1	0-20%	67,5 %	88
Nº 2	$\geq 20 - < 40\%$	77,8 %	74
Nº 3	$\geq 40 - < 60\%$	83,9 %	71
Nº 4	$\geq 60 - < 80\%$	89,3 %	86
Nº 5	$\geq 80\%$	90 %	24

como: control radiológico de sonda k 108, realización de estudios médicos, recolocación de sonda de alimentación, causa desconocida, falta de balance de alimentación, otras.

El 69,4% (193) de los pacientes presentaron ≤ 4 eventos con suspensiones mayores, el 26,2% (73 pacientes) entre 5 - 9 y un 4,31% entre 10 - 15 eventos con suspensiones mayores en su internación. Ver gráfico 1.

DISCUSIÓN

Los pacientes críticos presentan un importante déficit calórico diario, que puede estar subvalorado según la herramienta que se utilice para su medición.

La dificultad para alcanzar la meta calórica en los pacientes críticos ha sido descrita desde hace varios años. Uno de los primeros autores que estudió los problemas asociados con la administración de la NE fue Adam y cols en el año 1997²¹, donde en un estudio prospectivo, multicéntrico realizado en 5 UTI encontró que el porcentaje medio de aporte calórico sobre los requerimientos estimados fue del 76%. Sin embargo, otros estudios similares realizados en pacientes críticos, demuestran que la eficacia nutricional fue del 50% aproximadamente^{9,11,22}.

De Waele y cols²³ en un estudio reciente notificó que no sólo existió subalimentación en casi la mitad de los pacientes sino también sobrealimentación en el 27% de los días de estudio. Aunque suele ser menos frecuente, el exceso calórico también genera complicaciones en estos pacientes por lo que se debe ser cauteloso en el aporte calórico a prescribir^{14,24-26}. Por otro lado, un estudio observacional, prospectivo⁹, pudo apreciar que la suspensión transitoria de la dieta estaba presente en el

87% de los pacientes con NE y que, además, en el 66% de los casos, las causas no obedecían a motivos justificados. En general, la conclusión de los estudios publicados referentes al tema indica que el tiempo medio de interrupción de la NE está comprendido entre 2 y 7 horas por día, por paciente, es decir, está suspendida entre el 20% y 32% del tiempo disponible para la NE^{20,27}.

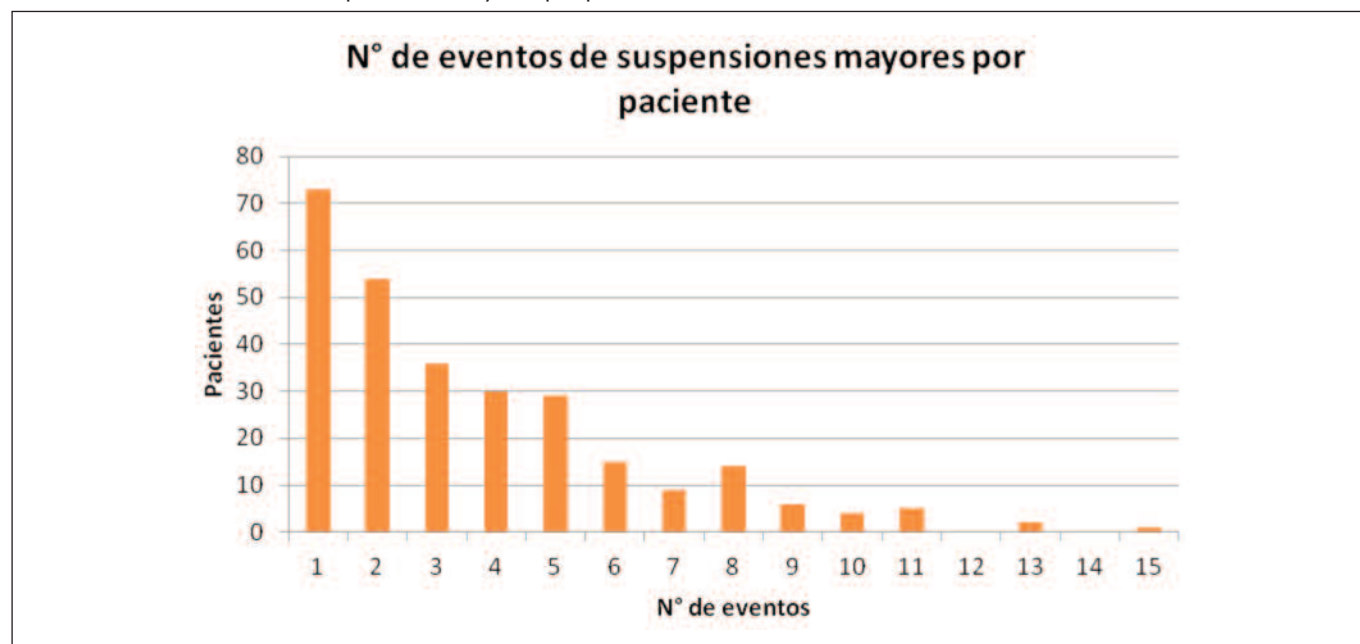
En nuestro estudio encontramos que el 81% (272) de los pacientes críticos presentaron suspensiones mayores a 8 hs. El 41,3% (115) presentaron más de 3 eventos durante su internación. A pesar de ello, y, a diferencia los estudios citados anteriormente nuestros pacientes presentaron una alta tasa de eficacia nutricional (83%).

Cuando se comparan los resultados de la eficacia nutricional medida de manera tradicional y los 5 subgrupos creados según la cobertura de días con aportes calóricos suficientes, se puede ver que los resultados son muy diferentes. En el primer subgrupo donde los pacientes presentaron una cobertura de días con aportes suficientes entre 0-20%, el porcentaje de eficacia nutricional alcanzó el 65%. En el subgrupo 3 que tuvieron entre el 40 y el 60% de los días con aportes suficientes cubiertos, la eficacia nutricional fue casi del 90%.

Esta diferencia puede explicarse porque en los casos de ayunos ó suspensiones mayores de la NE, la nueva herramienta lo contempla simplemente como un "día con aporte insuficiente".

La discrepancia de nuestros resultados con la eficacia nutricional se hace más notoria en los primeros tres subgrupos, siendo muy parecidos en los últimos dos.

Gráfico 1. N° de eventos de suspensiones mayores por paciente.



Esta diferencia generada plantea la necesidad de contar con una herramienta que proporcione información complementaria acerca de cómo se cubren los requerimientos calóricos diarios.

Si el paciente en el séptimo día de internación no cubre con sus requerimientos calóricos, tal como sugieren las últimas guías americanas de soporte nutricional²⁸, se podría iniciar la nutrición parenteral complementaria. Siendo además que es una herramienta sencilla, fácil de realizar y rápida podría facilitar la toma de decisiones en la práctica clínica diaria.

Aún cuando ambas herramientas comparan las Kcal recibidas vs las indicadas, la manera en la que se expresan los resultados es muy diferente. La variable a considerar por la nueva herramienta es el día con aporte suficiente y no sólo la cantidad de kcal promedio recibidas. Por lo tanto, se debe ser cauteloso en la interpretación de los resultados.

Nuestro estudio presenta limitaciones que debemos mencionar. La elección del valor de corte del 90% para definir día con aporte suficiente fue elegida por haber sido utilizada en estudios previos sobre el tema^{29,30}.

Los registros de los volúmenes administrados de fórmula enteral como de las horas de ayuno, están relevadas por enfermeros de la unidad de cuidados intensivos, pudiendo existir subregistros o errores en los mismos. Sin embargo, al ser de naturaleza prospectiva, se aseguró de tener la mejor calidad de los datos durante la recolección.

Hemos demostrado que la eficacia nutricional de los días totales de internación puede ser alta aun cuando en el día no se cubren con los requerimientos calóricos necesarios para el paciente. A futuro sería necesario evaluar la utilidad de la nueva herramienta a través de la medición de diferentes parámetros clínicos.

Por último, no hemos encontrado en la bibliografía científica la utilización de diferentes herramientas que midan el cumplimiento del objetivo calórico diario, por lo que creemos que su utilidad continúa siendo un desafío en la práctica clínica.

CONCLUSIONES

La nueva herramienta brinda una información más detallada para detectar déficit calórico diario, por lo que podría ayudar a identificar el uso oportuno de nutrición parenteral complementaria.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Paloma Rojas, del Área de Investigación de nuestro hospital, por el apoyo metodológico y estadístico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez Hernández J, Torres NP, Muñoz Jiménez A. Utilización clínica de la Nutrición Enteral. *Nutr Hosp*. 2006;21 (2):87-99.
2. Giner M, Laviano A, Meguid MM, Gleason JR. In 1995 a correlation between malnutrition and poor outcome in critically ill patients still exists. *Nutrition*. 1996;12(1):23-29.
3. Binnekade J, Tepaske R, Bruynzeel P, Mathus-Vliegen E, De Haan R. Daily enteral feeding practice on the ICU: attainment of goals and interfering factors. *Crit Care*. 2005;9(3): 218-225.
4. Alberda C, Gramlich L, Jones N, Jeejeebhoy K, Day AG, Dhaliwal R, et al. The relationship between nutritional intake and clinical outcomes in critically ill patients: results of an international multicenter observational study. *Intensive Care Med*. 2009;35(10): 1728-1737.
5. Heyland DK, Stephens KE, Day AG, McClave SA. The success of enteral nutrition and ICU-acquired infections: A multicenter observational study. *Clin Nutr*. 2011; 30(2):148-155.
6. Dempsey DT, Mullen JL, Buzby GP. The link between nutritional status and clinical outcome: can nutritional intervention modify it? *Am J Clin Nutr*. 1988;47:352-356.
7. Weijs PJM, Stapel SN, de Groot SDW, Driessen RH, de Jong E, Girbes ARJ, et al. Optimal Protein and Energy Nutrition Decreases Mortality in Mechanically Ventilated, Critically Ill Patients. *J Parenter Enter Nutr*. 2012;36 (1):60-68.
8. Eduardo de Aguilar-Nascimento Rodovia Helder J, Carolina Siqueira-Paese M, Borges Dock-Nascimento D, Eduardo de Aguilar-Nascimento J. Trabajo Original Critical energy deficit and mortality in critically ill patients. *Nutr Hosp*. 2016;33(3):522-527.
9. McClave SA, Sexton LK, Spain DA, Adams JL, Owens NA, Sullins MB, et al. Enteral tube feeding in the intensive care unit: factors impeding adequate delivery. *Crit Care Med*. 1999; 27:1252-1256.
10. Kim H, Stotts NA, Froelicher ES, Engler MM, Porter C. Why patients in critical care do not receive adequate enteral nutrition? A review of the literature. *J Crit Care*. 2012; 27:702-713.
11. Hise ME, Halterman K, Gajewski BJ, Parkhurst M, Moncure M, Brown JC. Feeding Practices of Severely Ill Intensive Care Unit Patients: An Evaluation of Energy Sources and Clinical Outcomes. *J Am Diet Assoc*. 2007; 107:458-465.
12. Rice TW, Swope T, Bozeman S, Wheeler AP. Variation in enteral nutrition delivery in mechanically ventilated patients. *Nutrition*. 2005;21(7-8):786-792.
13. Stewart ML, Biddle M, Thomas T. Evaluation of current feeding practices in the critically ill: A retrospective chart review. *Intensive Crit Care Nurs*. 2017; 38:24-30.
14. Reid C. Frequency of under- and overfeeding in mechanically ventilated ICU patients: causes and possible consequences. *J Hum Nutr Diet*. 2006; 19:13-22.
15. Ramakrishnan N, Daphnee D, Ranganathan L, Bhuvaneshwari S. Critical care 24 x 7: But, why is critical nutrition interrupted? *Indian J Crit Care Med*. 2014; 18:144-148.

16. Ezz El-Regal M, Abo M, Abdelgawad S, Mohamed NT, Asfour HI, Sayed N El, et al. Nutritional Medicine and Diet Care Enteral Nutrition in Intensive Care Units: Factors that Hinder Adequate Delivery. *J Nutr Med Diet Care*. 2016;2(2).
17. De Jonghe B, Appere-De-Vechi C, Fournier M, Tran B, Merrer J, Melchior JC, et al. A prospective survey of nutritional support practices in intensive care unit patients: what is prescribed? What is delivered? *Crit Care Med*. 2001;29(1):8–12.
18. Morgan LM, Dickerson RN, Alexander KH, Brown RO, Minard G. Factors Causing Interrupted Delivery of Enteral Nutrition in Trauma Intensive Care Unit Patients. *Nutr Clin Pract*. 2004;19(5): 511–517.
19. Martins JR, Shiroma GM, Horie LM, Logullo L, Silva M de LT, Waitzberg DL. Factors leading to discrepancies between prescription and intake of enteral nutrition therapy in hospitalized patients. *Nutrition*. 2012; 28:864–867.
20. González JCM, González MC. Nuevos sistemas de implementación del soporte nutricional en pacientes de UCI. *Nutr Hosp*. 2013; 6:60-67,
21. Adam S, Batson S. A study of problems associated with the delivery of enteral feed in critically ill patients in five ICUs in the UK. *Intensive Care*. 1997; 23:261–266.
22. Heyland D, Schroter-Noppe D, Drover J, Jain M, Keefe L, Dhaliwal R, et al. Nutrition support in the critical care setting: current practice in canadian ICUs—opportunities for improvement? *J Parenter Enter Nutr*. 2003; 27:74–83.
23. De Waele E, Spapen H, Honoré PM, Mattens S, Rose T, Huyghens L, et al. Bedside Calculation of Energy Expenditure Does Not Guarantee Adequate Caloric Prescription in Long-Term Mechanically Ventilated Critically Ill Patients: A Quality Control Study. *Sci World J*. 2012; 909564.
24. Ibrahim E, Mehringer L, Prentice D, Sherman G, Schaiff R, Fraser V, et al. Early versus late enteral feeding of mechanically ventilated patients: results of a clinical trial. *J Parenter Enter Nutr*. 2002; 26(3):174-181.
25. Krishnan JA, Parce PB, Martinez A, Diette GB, Brower RG. Caloric intake in medical ICU patients: Consistency of care with guidelines and relationship to clinical outcomes. *Chest*. 2003; 124(1):297-305.
26. Kreymann K G, Berger MM, Deutz NEP, Hiesmayr M, Jolliet P, Kazandjiev G, et al. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive care. *Clin Nutr*. 2006; 25:210–223.
27. Kim H, Shin JA, Shin JY, Cho OM. Adequacy of Nutritional Support and Reasons for Underfeeding in Neurosurgical Intensive Care Unit Patients. *Asian Nurs Res*. 2010; 4:102–110.
28. McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, Warren MM, Johnson DR, Braunschweig C, et al. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *J Parenter Enter Nutr*. 2016;40(2):159-211.
29. Kim H, Stotts NA, Froelicher ES, Engler MM, Porter C, Kwak H. Adequacy of early enteral nutrition in adult patients in the intensive care unit. *J Clin Nurs*. 2012; 21:2860–2869.
30. Mee-Nin Kan, Han-Hsin Chang, Woei-Fen Sheu, Chien-Hsiang Cheng B-JL and Y-CH. Estimation of energy requirements for mechanically ventilated, critically ill patients using nutritional status. *Crit Care*. 2003; 7:108–115.

Correlation between loss of lean mass and quality of life in cancer patients

Relación entre la pérdida de masa magra y la calidad de vida en pacientes con cáncer

Sánchez Sánchez, Eduardo^{1,2,3}; López Aliaga, Inmaculada^{1,2}; Montes Romero, Ana Belén³; Alférez, María J.M.^{1,2}

1 Department of Physiology, University of Granada, Granada, Spain.

2 Institute of Nutrition and Food Technology "José Mataix Verdú", University of Granada, Granada, Spain.

3 Hospital Punta Europa, Algeciras, Spain.

Recibido: 23/junio/2018. Aceptado: 1/octubre/2018.

ABSTRACT

Introduction: Weight loss and especially the loss of lean mass, can lead into losing own self-esteem, due to body changes suffered in the event of malnutrition and the progressive dependence of relatives and/or carers, making the oncological patient to perceive their health state in a negative way.

Objective: The aim of this study was to identify the relationship or association between the loss of lean mass and the quality of life in patients with cancer.

Methods: A longitudinal and prospective study was performed in 231 oncologic patients undergoing radiotherapy treatment. Sociodemographic, clinical, anthropometric and life-quality variables were measured, evaluated and collected by means of the Health-Related Quality of Life (EORTC-QLQ c30) questionnaire.

Results: Of the total sample only 197 ends with the study. The results revealed that there was a positive correlation in pre- and post-treatment, although this was not significant in most cases ($\rho < 0.63$). In addition, the results were obtained through the application of Chi-square approach, did

not identify the relationship between mass loss and its effect on the quality of life of the patient, in addition to the differentiation between the categories in which the problem was subdivided ($P < 0.05$).

Conclusions: The loss of lean mass, without considering other health conditions or effects, did not prove to be detrimental to the quality of life of the patient. HRQoL is a multi-dimensional concept.

KEYWORDS

Quality of life, cancer, Loss of lean mass, radiotherapy.

RESUMEN

Introducción: El cáncer y sus tratamientos pueden dar lugar a la desnutrición, produciendo cambios metabólicos que pueden dar lugar a una disminución de la calidad de vida. Dentro de estos cambios se encuentra la pérdida de masa magra, que puede originar aumento de las comorbilidades, dependencia y cambios corporales.

Objetivo: Evaluar si la pérdida de masa magra influye en la calidad de vida en pacientes con cáncer.

Métodos: Se ha realizado un estudio longitudinal y prospectivo, en una muestra de 231 pacientes que acudieron a tratamiento de radioterapia. Se recogen variables sociodemográficas, clínicas, antropométricas y de calidad de vida mediante el cuestionario Health-Related Quality of Life (EORTC-QLQ c30) antes de iniciar el tratamiento y una vez finalizado el mismo.

Correspondencia:

Eduardo Sánchez Sánchez
eduardo.sanchez.sanchez,sspa@juntadeandalucia.es

Resultados: Del total de pacientes que se seleccionaron, se analizan 197 de ellos (33 pérdidas y 1 exitus). Los resultados pre y postratamiento muestran que existe correlación positiva entre los dos momentos de corte, aunque esta no sea alta en la mayoría de las categorías ($\rho < 0,63$). Además el resultado obtenido mediante el test Chi-cuadrado, no refleja relación existente entre la pérdida de masa magra y la disminución de la calidad de vida, así como en las diferentes categorías en las que se divide el cuestionario de manera significativamente estadística ($p > 0,05$).

Conclusiones: La relación entre la pérdida de masa magra y la calidad de vida (CVRS) es un concepto multidimensional que no solo depende de un factor. Por ello, la pérdida de masa magra de forma aislada sin efectos derivados de la misma (aumento de las UPP, disminución de la dependencia, etc.) no conduce a una disminución de la percepción de calidad de vida.

PALABRAS CLAVE

Calidad de vida, cáncer pérdida de masa magra, radioterapia.

ABBREVIATIONS

EORTC: European Organization for Research and Treatment of Cancer.

HRQoL: Health-Related of Quality of Life.

QLQ c30: Quality of Life Questionnaires C30.

WHO: World Health Organization.

INTRODUCTION

Health care evaluation involves structure indicators, processes and results. The last two items play an important role when comparing and measuring health interventions, focussed on relevant aspects that the patient is subjected to go through, such as complications, functional status and wellbeing¹.

The World Health Organization (WHO) definition of health is as follows "Health is a state of complete physical, cognitive and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity". The Health-Related Quality of Life (HRQoL) develops further from this definition². Further research carried out recently regarding the HRQoL, revealed that it has an incremental growth³.

HRQoL is subjected to various definitions. The most common and accepted was the proposed by Naughton et al⁴, where HRQoL is defined as "people's subjective evaluations the influences of their current health status, health care, and health promoting activities on their ability to achieve and maintain a level of overall functioning that allows them to pursue valued life goals and that is reflected in their general wellbeing"⁵. The difference between both concepts is due to the fact that health is based on psychosocial aspects whether

these are quantitative and/or qualitative on subjective and social wellbeing. However, HRQoL evaluates the subjective perception that the individual has about the physical, cognitive and social limitations caused by the disease⁶.

HRQoL deemed to be the outcome between expectation and reality, involving development through time and health status. As an example, when patients suffered from a severe health problem, their expectations are kept as they were at the beginning. Whereas, if the patients suffered from a chronic health problem, the discrepancy in between expectations and reality becomes noticeable, and as a result of that, HRQoL deteriorates. The patients adjust their expectations, reducing the difference in between the reality and the expectations themselves, causing the HRQoL to vary over time (Figure 1)⁷.

HRQoL also comprises the patient's illness perception, in relation with the health care received¹, this being a much ampler concept, not only allowing for the health status, but also other parameters such as the health system, the legislation and the subject expectations⁸. HRQoL should assess the physical, cognitive dimensions and social interaction⁹. HRQoL entailed of three concepts: health, health status and quality of life, connecting the factors of the individual, as external factors interact with it⁸.

Malnutrition is a frequent problem in cancer patients, with a prevalence of 15-20% at the diagnosis stage and 80-90% in patients with advanced stages of the disease¹⁰. One of the consequences of malnutrition is the loss of lean mass, which would decrease the life quality of the patient and would develop causing detrimental muscle strength, increasing the sensation of weakness and asthenia, also affecting the physical sphere, inducing or even intensifying feeling of depression and helplessness.

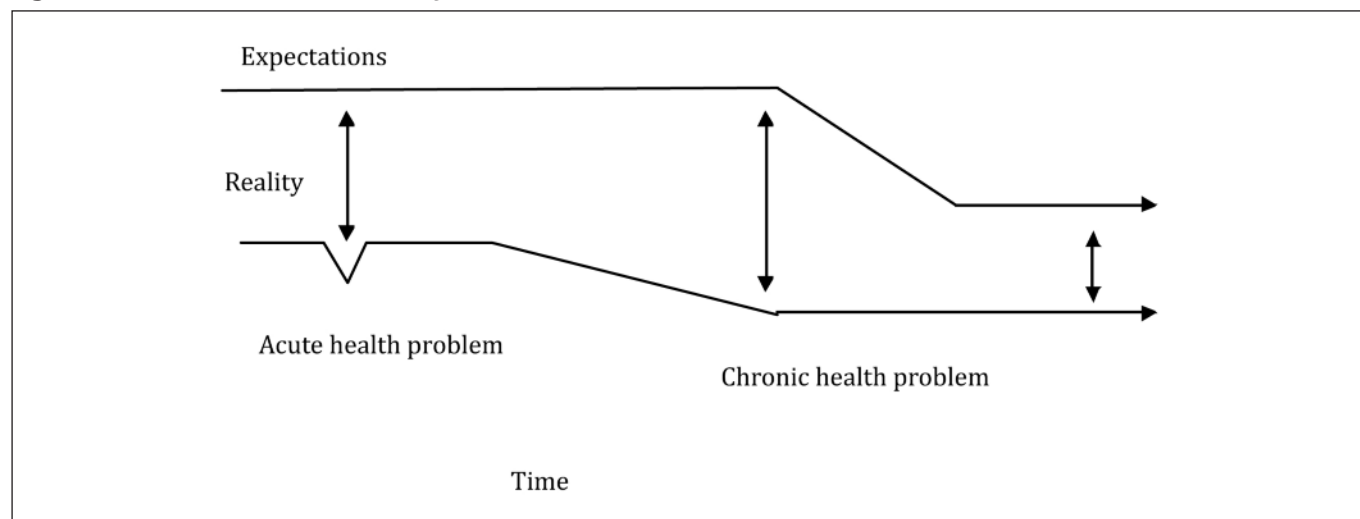
Malnutrition also affects the patient's general condition, decreasing the "performance status" and extending hospital stays. It increases the toxicity of antineoplastic therapies and the appearance of secondary complications to these treatments or therapies. Altogether, it is perceived by the patient as a stressor, which affects their wellbeing.

Furthermore, the weight loss and especially the loss of lean mass, can lead into losing own self-esteem, due to body changes suffered in the event of malnutrition and the progressive dependence of relatives and/or carers, making the oncological patient to perceive their health state in a negative way¹¹.

The objective of this study was to evaluate whether the loss of lean mass influences HRQoL.

METHODS

A prospective longitudinal-observational study was conducted in a sample of 231 oncology patients who were given radiotherapy treatment. This took place at the Oncology and Radiotherapy Unit at Punta Europa Hospital, Algeciras (Cadiz, Spain).

Figure 1. Mechanisms that influence HRQoL.

Adapted Lizán Tudela (2009).

The candidate selection was carried out through non-probabilistic and continuous sampling, meaning that patients who receive treatment and meet the inclusion criteria (over 18 years old, treatment with curative intent and no edema or ascites presence) and accepted by verbal and written consent. Once the patients have been selected, specific and individual information was provided, based on the objectives of the performance of the impedanciometry. Then, the interview was ready to be performed. Patient signing off for informed consent was required, prior any test or trial commences.

The quality of life register was carried out using the EORTC-QLQc30 questionnaire, validated for oncological patients. The questionnaire was developed by the European Organization for Research and Treatment of Cancer (EORTC). It consists of 30 items, allowing to score from 1 to 4 (1: very low, 2: low, 3: high, 4: very high) for the first 28 items, and scoring from 1 to 7 (1: lousy, 7: excellent) for items 29 and 30. High marks in the scales for items indicate a lower quality of life or wellbeing¹²⁻¹³.

The QLQ-c30 questionnaire has been divided into 6 categories (comprised of several items): physical sphere, items 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 18 and 19; digestive symptoms, items 13, 14, 15, 16 and 17; cognitive sphere, items 20, 21, 22, 23, 24 and 25, social sphere, items 26, 27 and 28; global health, item 29; quality of life, item 30.

To allow for obtaining the percentage (%) loss of lean mass, the TANITA TBF-300 analyzer was used. In addition to this, other variables were measured: gender, age and tumor locations.

For variable collection, two measuring moments were chosen – first consultation day at nursing office (initial), previous

to radiotherapy treatment, and last treatment day or discharge day (final).

Quantitative variables were indicated descriptively, using the mean and standard deviation. Qualitative variables as percentages. To assess for whether there is a correlation between the results of the dependent variable at the beginning and at end of the treatment or not, two different approach have been performed: Spearman's rank correlation coefficient (ρ), where the sample has not experienced a normal distribution; Pearson correlation test, where the distribution is normal.

Subsequently, and through the Chi-squared test, it has been studied whether there was any relationship between the patient's loss of lean mass and their life quality. The statistical process has been carried out by using the R-Commander software.

RESULTS

Of the total number of oncology patients selected, 197 of them were surveyed (33 quit and 1 exitus). 49.2% were women ($n = 97$) and 50.7% men ($n = 100$), the distribution was very similar. The average age was 62.4 ± 12.5 years.

Breast cancer was the most frequent (35.2%), followed by the prostate (21.6%), colorectal (10.5%), head and neck (10.5%), lung (8.3 %), gynecological (4.8%), gastric (2.6%), non-Hodgkin's lymphomas (1.7%), tumors of the central nervous system (1.3%), bladder (1.3%) and others areas (2.2%).

The loss of lean mass measures recorded on the day patient's discharge of radiotherapy treatment, showed that 51.2% ($n = 100$) of the sample studied, did not display any type of loss. 29.4% ($n = 59$) presented a loss $> 2\%$, 11.1% ($n = 21$) a loss between 2% -5% and 8.1% ($n = 17$) showed a loss $> 5\%$.

The results obtained for each category of the QLQ C-30 questionnaire and the existence of correlation between the pre- and post-treatment results, were calculated using the Spearman's rank correlation coefficient (ρ) and a confidence interval of 95%, since the Shapiro-Wilk test showed that the data did not follow a normal distribution ($P < 0.05$).

The results displayed that there was positive correlation between the two stages of the analysis, although this was not significant in most cases ($\rho < 0.63$), (Table 1). The outcome of the results in the different categories were near to the lower ones, meaning that the changes produced by the treatment did not influence the perception of quality of life, where the digestive symptoms and the social sphere experience minor influence. In the other hand, there was a slight increase in post-treatment for the other items investigated, with the exception of the physical sphere. Also, the global health and the quality of life were increased slightly.

To allow for assessing whether the loss of lean mass influenced the perception of global health status and wellbeing, it has been studied if the results were lower, equal or higher than the initial, taking as a reference a confidence interval of 95% (Table 2). The results obtained by the Chi-squared test did not reflect the existing correlation between the loss of lean mass and the detrimental perception of the individual global health and quality of life, besides the different categories in which the questionnaire was subdivided statistically significant ($P > 0.05$).

It could be verified, graphically and by calculating the frequencies for each item in patients with loss of lean mass, that there was a higher percentage in patients with loss of lean mass who perceived their quality of life to be equal to or greater than it was at the beginning of the treatment, being more prevalent those who maintained their perception with-

Table 2. Correlation between loss of lean mass and quality of life.

	χ^2	df	p-value
Physical sphere	1.41	1	0.23
Digestive symptoms	0.32	1	0.56
Cognitive sphere	1.24	1	0.26
Social sphere	1.26	1	0.26
Global health	0.35	1	0.55
Quality of life	0.17	1	0.68

χ^2 : Chi-squared test, df: degree of freedom.

out changes (Figure 2). The results were similar to those patients who did not present loss of lean mass during the treatment (Figure 3).

By performing a superimposition of both graphs it could be observed that there were no differences between both groups as it was already registered in the previously applied statistical model.

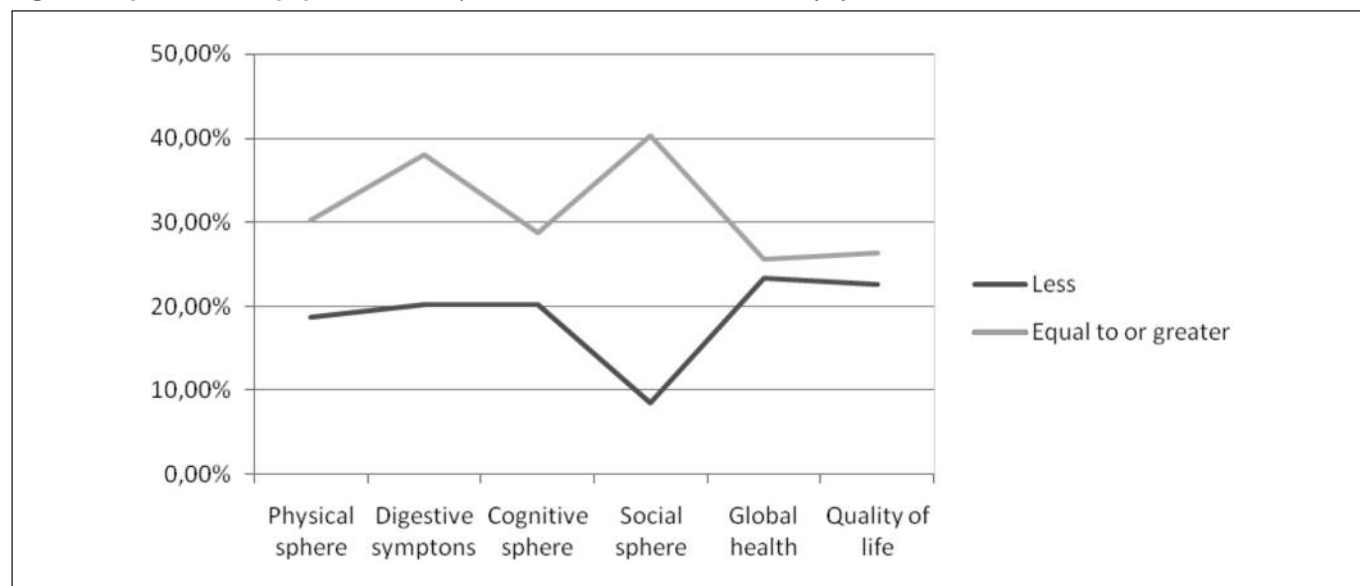
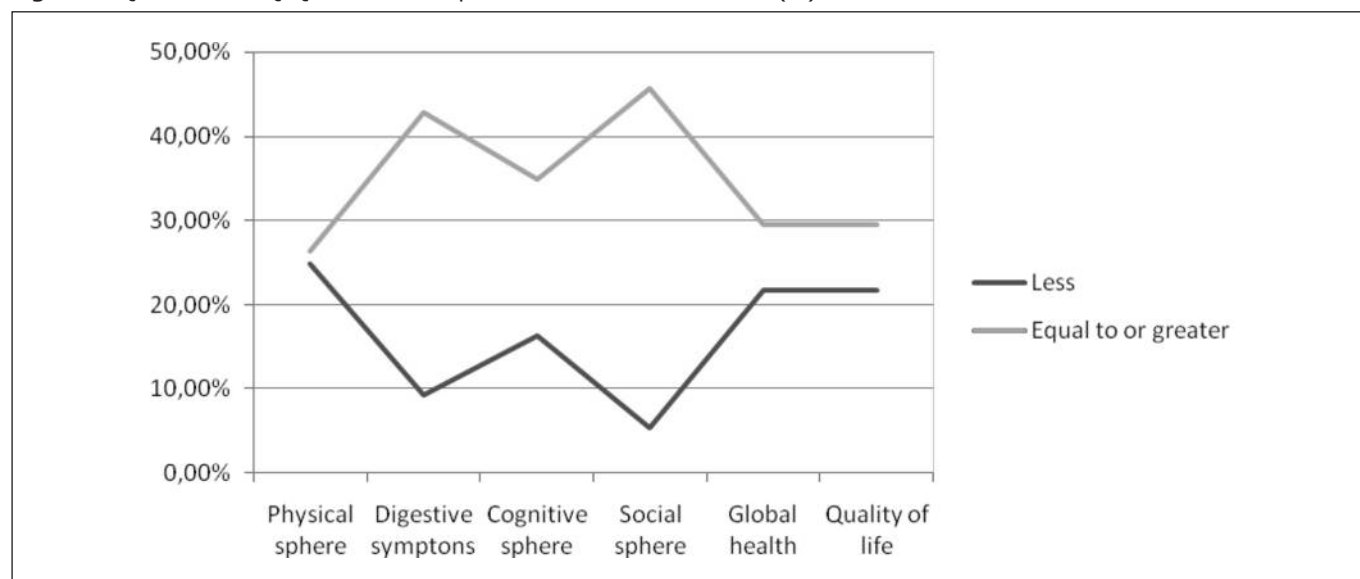
DISCUSSION

Scientific investigations, regarding the study of life quality and, in the oncological patients, have increased in the recent years (more than 20,000 articles on quality of life and cancer in the last 10 years). In these, the perception of life quality is studied according to the age, type of tumor, antineoplastic treatments, nutritional status or nutritional interventions. The study conducted by Casals et al. concluded that as older are the patients, the perception of life quality is worse¹⁴. According to Cruz et al. lymphoma, colon cancer and thyroid

Table 1. Quality of life scores according to QLQ-C30.

	Score range		Admission day		Discharge day		ρ	p-value
	Absolutely	A lot	X	SD	X	SD		
Physical sphere	14	56	16.95	4.91	16.89	5.34	0.63	<0.05
Digestive symptoms	5	20	5.74	1.43	5.89	1.76	0.41	<0.05
Cognitive sphere	6	24	9.38	2.93	10.07	4.06	0.58	<0.05
Social sphere	3	12	3.47	1.40	3.64	1.66	0.63	<0.05
	Low	High	X	SD	X	SD	ρ	p-value
Global health	1	7	5.27	1.29	5.63	1.20	0.45	<0.05
Quality of life	1	7	5.23	1.36	5.62	1.36	0.47	<0.05

X: mean, SD: standard deviation, ρ : Spearman correlation.

Figure 2. Questionnaire QLQ c30 results in patients without loss of lean mass (%).**Figure 3.** Questionnaire QLQ c30 results in patients with loss of lean mass (%).

cancer are the affected areas that present a perception of inferior life quality¹². In patients receiving treatment with tyrosine kinase inhibitors, the body condition was negatively the lowest scored, as well as digestive symptoms¹⁵. Another study concluded that the second factor that influenced the life quality the most was the nutritional status, meaning that patients with a good nutritional status reported a better wellbeing¹⁶. The nutritional intervention through the use of enteral nutrition, in malnourished patients, increases the life quality, due to the improvement of nutritional status¹⁷.

The nutritional status and weight loss negatively influence the life quality. However, it has not been investigated whether

it is due to weight loss in general (i.e. body water release, reduction of body fat, etc.) or loss of lean mass, as indicated other authors¹⁸⁻¹⁹. The individuals who form part of this study and whom had loss of lean mass did not report any wellbeing detrimental, having no difference with those patients who did not experienced this loss. The data within the survey, showed that this group of patients perceived that life quality were the same or improved in comparison with the first day of treatment, being higher the number of patients that maintain their perception without changes.

The life quality not only depends on a specific factor, but depends on the set of several²⁰. The HRQoL can be altered,

not only by the loss of lean mass, but also by the tumor location, presence of digestive symptoms, age, etc. HRQoL depends on the expectations of the patient in relation to reality. In case of the patient presenting a problem with your global health, and if the expectations were very high, it will be difficult to reach an optimal perception quality of life, but if the expectations were low, the quality of life would be higher⁸.

When a patient is ready to receive the treatment, there exists already an altered perception, due to the connotations presented by the diagnosis of the disease and the possible antineoplastic treatments. At this moment in time. In this moment, the quality of life is diminished as the expectations were higher before disease. When the patient received some treatment such as radiotherapy, their expectations got modified accepting their new global health, so that the quality of life remained constant or increases.

There are areas and potential opportunities that require further investigation and development regarding the HRQoL in oncological patients, with the aim of improving the health care activity and be able to provide specific health care according to the life quality perceived.

CONCLUSIONS

HRQoL is a multidimensional concept, not following or depending on a single factor, such as the loss of lean mass, but depends on several ones, with the physical sphere being one that could influence the most regarding the oncological patient. Therefore, the loss of lean mass in isolation, without considering any other side effects, derived from it (increase in pressure ulcers, decreased dependence, etc.), does not provide enough prove to admit that the patient's quality of life suffered any detrimental effect.

The assessment of patient's quality of life should be considered and proposed in the health care activity to improve adherence to treatments.

REFERENCES

- Gómez Candela C, Cantón Blanco A, Luengo Pérez LM, Oliveira Fuster G. Eficacia, coste- efectividad y efectos sobre la calidad de vida de la suplementación. *Nutr Hosp.* 2010; 25 (5): 781-92.
- Casas A, Repullo JR, Pereira J. Medidas de calidad relacionada con la salud. Conceptos básicos, construcción y adaptación cultural. *Med Clin.* 2001; 116 (20): 789-96.
- Valderas JM, Ferrer M, Alonso J. Instrumentos de medida de calidad de vida relacionada con la salud y de otros resultados percibidos por los pacientes. *Med Clin.* 2005; 105 (1): 56-60.
- Naughton MJ, Shumaker SA, Anderson RT, Czajkowski SM. Psychological aspects of health-related quality of life measurement. Test and scales. In: Spilker B (ed) *Quality of life and pharmacoeconomics in clinical trials*. New York: Lippincott Raven; 1996: 117-31.
- Soto M, Failde I. La calidad de vida relacionada con la salud como medida de resultado en pacientes con cardiopatía isquémica. *Rev Soc Esp Dolor.* 2004; 11 (8): 505-14.
- Vinaccia S, Margarita J. Calidad de vida relacionada con la salud y enfermedad crónica: estudios colombianos. *Psychol Av Discip.* 2012; 6 (1): 123-36.
- Lizán Tudela L. La calidad de vida relacionada con la salud. *Aten Primaria.* 2009; 41 (7): 411-6.
- Wanden-Berghe C, Martín-Rodero H, Guardiola-Wanden-Berghe R, Sanz-Valero J, Galindo-Villardón P. Cuestionario de calidad de vida relacionado con el estado nutricional. *Nutr Hosp.* 2012; 27 (6): 1876- 85.
- Rodríguez MP, Lázaro P, Peiró S, Oteo LA. Medición y comparación de resultados en la práctica asistencial. In: Oteo LA (ed) *Gestión Clínica: Desarrollo e Instrumentos*. Madrid: Ed Díaz de Santos; 2006: 95-143.
- Fernández López MT, Sáenz Fernández A, De Sas Prada MT, Alonso Urrutia S, Bardasco Alonso ML, Alves Pérez MT, et al. Desnutrición en el paciente con cáncer; una experiencia de cuatro años. *Nutr Hosp.* 2013; 28 (2): 372-81.
- Pérez Martín MM, Peracaula Espino FJ. Consecuencias de la desnutrición. In: Sánchez Sánchez E, (Ed). *Desnutrición en el paciente oncológico: nuevo reto para enfermería*. Albacete: Uno Editorial; 2014: 43-51.
- Cruz Bermúdez HF, Moreno Collazos JE, Angarita Fonseca A. Medición de la calidad de vida por el cuestionario QLQ-C30 en sujetos con diversos tipos de cáncer en la ciudad de Bucaramanga-Colombia. *Enfermería Global.* 2013; 30: 294-303.
- Etxeberría Y, Pérez-Izquierdo J, Badiola C, Quintana JM, Padierna A, Aróstegui I, et al. Evaluación de la calidad de vida en pacientes con cáncer de pulmón. *Gac Sanit.* 2001; 15 (1): 25-31.
- Casals C, Vázquez MA, Casals JL, Rioja R, Martín E, García-Agua N. Relación entre la edad, el índice de masa corporal, el grado de dependencia y la calidad de vida en pacientes con desnutrición tras un alta hospitalaria. *Nutr Hosp.* 2015; 31 (4): 1863-7.
- Ribed A, Romero-Jiménez RM, Cuerda-Compes C, Higuera-Pulgar I, Carrascal-Fabián ML, Escudero-Villaplana V, et al. Seguimiento del estado nutricional y calidad de vida de pacientes que inician tratamiento con inhibidores tirosin kinasa. *Nutr Hosp.* 2014; 30 (5): 1092-100.
- Ravasco P, Monteiro-Grillo I, Vidal PM, Camilo ME. Cancer: disease and nutrition are key determinants of patients' quality of life. *Support Care Cancer.* 2004; 12: 246-52.
- Marín Caro MM, Laviano A, Pichard C, Gómez Candela C. Relación entre la intervención nutricional y la calidad de vida en el paciente con cáncer. *Nutr Hosp.* 2007; 22 (3): 337-50.
- García-Luna PP, Parejo Campos J, Pereira Cunill JL. Causas e impacto clínico de la desnutrición y caquexia en el paciente oncológico. *Nutr Hosp.* 2006; 21 (S3): 10-6.
- Sánchez Sánchez E, Muñoz Alférez MJ. Factores que influyen en la pérdida de masa magra en pacientes oncológicos. *Nutr. Hosp.* 2015; 32 (4): 1669-74.
- Burgos R. Desnutrición y enfermedad. *Nutr Hosp.* 2013; 6 (1): 10-23.

Caracterización nutricional, microbiológica y sensorial de queso fresco

Nutritional, microbiological and sensorial characterization of fresh cheese

Pulido, R; Pinzón, D.M; Tarazona Díaz, M.P

Grupo de investigación en ingeniería de procesos químicos y sistemas industriales. Departamento de Ingeniería de Alimentos. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Bogotá, Colombia.

Recibido: 10/julio/2018. Aceptado: 28/septiembre/2018.

RESUMEN

Introducción y Objetivos: Teniendo en cuenta las estadísticas de desnutrición a nivel mundial y nacional, así como las metas que se tienen para 2030 en dicho ámbito; el objetivo principal de este estudio fue caracterizar el potencial nutricional del queso fresco colombiano, evidenciando su capacidad para cumplir con los requerimientos necesarios en los programas de alimentación escolar colombiano, el cual proporciona alternativas para el cumplimiento de las metas plasmadas bajo el marco de los Objetivos del desarrollo Sostenible.

Métodos: Inicialmente fue determinada la calidad de la leche con la que se preparó el queso fresco; para ello se evaluó la alcalinidad, acidez y presencia de antibióticos. Con el cumplimiento de dichos aspectos se realizó la producción de queso fresco (15 Toneladas por semana durante 15 semanas), con la cual se evaluaron los siguientes parámetros: Humedad, proteína, grasa, perfil lipídico, ceniza, contenido de hierro y calcio; adicionalmente fue realizada una evaluación sensorial, también se determinó el contenido de coliformes fecales, presencia de *Salmonella spp.* y *Listeria Monocytogenes*. Los anteriores análisis fueron realizados por triplicado.

Resultados y discusión: El queso evidenció un alto contenido en proteína, grasas (principalmente insaturadas) y calcio, lo que lo hace un producto con alto valor nutricional y ca-

lórico. Adicionalmente, presentó un nivel de aceptación alto por parte del panel sensorial y el cumplimiento en los parámetros microbiológicos evaluados con respecto a la normatividad legal vigente.

Conclusión: A partir de los resultados bromatológicos, microbiológicos y sensoriales, se concluye que el queso fresco es un producto necesario dentro de las estrategias de alimentación como el programa de alimentación escolar colombiano.

PALABRAS CLAVE

Proteína, grasa, calcio, queso, desnutrición.

ABSTRACT

Introduction and Objectives: Considering malnutrition statistics worldwide and nationally, as well as the goals they have for 2030 in this area; The main objective of this study was to characterize the nutritional potential of fresh Colombian cheese, demonstrating its ability to meet the requirements of the Colombian school feeding programs, which offers alternatives for the fulfillment of the goals set out under the objectives framework. of Sustainable development

Methods: Initially the quality of the milk with which fresh cheese was prepared was determined; For this, the alkalinity, acidity and presence of antibiotics were evaluated. With the fulfillment of these aspects, the production of fresh cheese was carried out (15 Tons per week for 15 weeks), with which the following parameters were evaluated: Moisture, protein, fat, lipid profile, ash, iron and calcium content; In addition, a sensory evaluation was carried out with an sensorial panel as

Correspondencia:
Martha Patricia Tarazona Díaz
marthap.tarazonad@utadeo.edu.co

well as the fecal coliform content, presence of *Salmonella* spp. and *Listeria Monocytogenes*. The first analyzes were performed in triplicate.

Results and discussion: The cheese showed a high content of protein, mainly (unsaturated fats) and calcium, which makes a product with high nutritional and caloric value. Additionally, it presents a high level of acceptance by the sensory panel and compliance with the microbiological parameters evaluated with respect to current legal regulations.

Conclusion: Based on the bromatological, microbiological and sensory results, it is concluded that fresh cheese is a necessary product within feeding strategies such as the Colombian school feeding program.

KEYWORDS

Protein, fat, calcium, cheese, malnutrition.

ABREVIATURAS

NTC: Norma técnica colombiana.

USDA: Departamento de agricultura de los Estados Unidos.

ONU: Organización de las naciones unidas.

PAE: Programa de alimentación escolar.

°D: grados Dornic.

INTRODUCCIÓN

En 2015 la ONU evaluó el progreso de los Objetivos de Desarrollo del Milenio fijados en el año 2000. A partir de ellos, fue aprobada la Agenda 2030 donde se postulan los 17 Objetivos del desarrollo Sostenible¹; uno de los cuales plantea poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición. Desde entonces, han sido diversos los esfuerzos para alcanzar dicha meta; sin embargo, después de un descenso prolongado en las cifras de subalimentación crónica en el mundo, en 2016 se reportaron 815 millones de casos (superior a los 777 millones durante 2015); de los cuales, hay 155 millones de niños menores de cinco años afectados por desnutrición infantil crónica. Lo anterior advierte que será difícil cumplir con lo estipulado para 2030, siendo necesario renovar los esfuerzos mediante nuevos métodos de trabajo en los gobiernos que componen las Naciones Unidas². En Colombia, de acuerdo con la Encuesta Nacional de Situación Nutricional 2015³; 30 de cada 100 menores indígenas en edad escolar presentan desnutrición crónica, mientras que esta situación se extiende a 11 de cada 100 niños de los hogares más pobres del país. A partir de este panorama, se han generado iniciativas con el fin de implementar hábitos más saludables y contrarrestar la problemática, tales como el programa de alimentación escolar (PAE), el cual es una estrategia del Ministerio de Educación Nacional que promueve el acceso y la permanencia de los

niños, niñas y adolescentes⁴, por medio de la entrega de complementos que permiten la alimentación balanceada de los menores, incluyendo el consumo de lácteos, frutas, cereales, etc., supliendo la necesidad de la población vulnerable en términos de nutrición.

De acuerdo con la norma técnica colombiana NTC 399⁵, la leche se define como el producto de la secreción mamaria normal de animales rumiantes lecheros sanos, de donde se obtienen derivados que hacen parte de la canasta familiar. Algunos estudios han demostrado que el consumo de este tipo de alimentos aumenta la densidad mineral de los huesos en adolescentes⁶, presenta efectos beneficiosos contra la diabetes mellitus⁷ y contra enfermedades cardiovasculares en mujeres mayores (con el consumo de yogurt)⁸, lo cual hace que dichos productos sean incluidos en una dieta balanceada. Dentro de aquellos alimentos se destaca el queso fresco, el cual es rico en proteína, grasa, calcio, fósforo y sodio⁹; sin embargo, dicha composición depende del tipo de queso fresco, siendo extragraso, graso, semigraso, semidescremado o descremado¹⁰, dependiendo del contenido de grasa en el extracto seco.

Con el fin de determinar el potencial nutricional del queso fresco, el objetivo del presente estudio fue determinar su composición nutricional, el cumplimiento de los requisitos microbiológicos y el nivel de aceptación frente a un panel sensorial. A partir de lo anterior, se evidencia que el queso fresco es un alimento capaz de cumplir con los requerimientos necesarios para los programas de alimentación escolar (PAE), proporcionando alternativas para el cumplimiento de las metas plasmadas por el programa, bajo el marco de los Objetivos del desarrollo Sostenible.

MATERIALES Y MÉTODOS

La leche bovina cruda fue obtenida de los municipios circunvecinos de Ciénega – Boyacá durante 11 semanas, la materia prima fue transportada a 6°C hasta la planta de producción de la empresa CIENELAC, donde posteriormente fue procesada para la obtención de queso.

Características fisicoquímicas de la materia prima

Previo al procesamiento, fue tomado 1L de leche cruda por semana para la evaluación de la acidez, alcalinidad y presencia de antibióticos; cada uno de estos análisis fue realizado por triplicado. La determinación de la acidez se realizó de acuerdo con el método AOAC 942,15¹¹. La alcalinidad fue obtenida a partir del kit Alkamilk de detección de alcalinos (Cimpa, Bogotá, Colombia), indicando la presencia de sustancias alcalinas si la muestra se torna amarilla luego de la interacción con los reactivos Alkamilk 1 y Alkamilk 2. Finalmente, la presencia de antibióticos se realizó mediante el kit Eco Test Esay MRL de Cimpa, el cual permite la detección de β -lactá-

micos y tetraciclinas; la presencia de tres líneas de color rosa en la tirilla indicadora evidencia que la muestra no contiene antibióticos.

Elaboración del queso

130000L de leche cruda fueron filtrados en un sistema de canastas en acero inoxidable, posteriormente se centrifugó en una máquina descremadora de leche y suero (KMA, MLS90B-PG, Alemania) para luego almacenar en taques durante 4h, hasta obtener una acidez de 14-17 grados Dornic. Luego, la leche se bombeó a un tanque de cuajado donde se adicionó 50-70g de cuajo (Chy Max Powder Extra, Milwaukee, E.U) durante 40-60 min; después de ello se separó la fase sólida (cuajada) a una marmita, donde se realizó un tratamiento térmico (70-90°C durante 20-40min); consecutivamente, la cuajada fundida fue moldeada en moldes de acero inoxidable, los cuales fueron llevados a temperatura de refrigeración (4°C) por un periodo de 36-40h; transcurrido este tiempo el queso fue tajado en presentaciones de 20, 30, 40 y 50 gramos. Este proceso se realizó durante once semanas, con una producción semanal de 15 toneladas de queso. Semanalmente se evaluaron los parámetros bromatológicos, microbiológicos y sensoriales.

Análisis bromatológico

2.5Kg de queso fueron seleccionados para la realización de los análisis bromatológicos¹¹ durante once semanas por triplicado. La humedad se determinó de acuerdo con el método AOAC 926,08, el contenido de proteína se realizó por determinación de nitrógeno orgánico método Kjeldahl (método AOAC 2001,14), el contenido de grasa a partir de la extracción con éter según AOAC 989,05; a partir de lo anterior se calculó el contenido de materia grasa en extracto seco de acuerdo con la NTC 5894¹⁰. La determinación del contenido de calcio se realizó por absorción atómica de acuerdo con el método AOAC 991,25, la determinación de hierro se determinó de acuerdo con el método AOAC 999,11. La determinación del perfil lipídico del producto se realizó de acuerdo a la metodología propuesta por la ISO 5509:1990¹².

Análisis microbiológico

Durante once semanas se tomó una muestra de 100g de producto terminado para realizar los siguientes análisis microbiológicos: determinación de coliformes fecales por número más probable (NMP/g) según NTC 4458¹³, detección de *Salmonella spp.*¹⁴ y *Listeria Monocytogenes*¹⁵ (ausencia o presencia en 25g).

Evaluación sensorial

Durante once semanas de producción fue realizada la evaluación sensorial del queso, cuyos aspectos a evaluar

fueron: color, textura, olor, sabor y apariencia; el panel sensorial fue conformado por 5 hombres y 5 mujeres previamente entrenados en cata de queso durante 12 meses por la empresa CIENELAC, quienes estaban en un rango de edad de 22-45 años; las pruebas sensoriales se realizaron a temperatura ambiente, suministrando 10g de muestra a cada evaluador. El sistema de evaluación consistió en una escala hedónica de nueve puntos. Donde, 9: excelente, 7: muy bueno, 5: moderado, 3: pobre, 1: muy pobre¹⁶.

RESULTADOS

Parámetros fisicoquímicos de la materia prima

Durante las once semanas de procesamiento, la acidez de la leche cruda estuvo entre 0,15-0,17% de ácido láctico. Por otro lado, durante el muestreo no hubo presencia de antibióticos ni agentes alcalinos, indicando que la materia prima estaba en óptimas condiciones para el procesamiento.

Determinación bromatológica y perfil lipídico

De acuerdo con la tabla 1; el queso fresco es un producto altamente graso y protéico, proporcionando un valor calórico cercano al 15% sobre una ingesta diaria de 2000Kcal. Adicionalmente, el queso reportó bajo contenido en carbohidratos y alto contenido de calcio, propio de los derivados lácteos.

Según los resultados expuestos en la tabla 2, el queso fresco presentó un 32,29% de ácidos grasos saturados frente a un 67,70% de ácidos grasos insaturados; siendo los más representativos: ácido oleico (30,485%), ácido eicosenoico (28,32%), ácido behénico (13,66%) y ácido caproico (12,33%).

Tabla 1. Composición del queso fresco.

Parámetro	Promedio*
Humedad (%)	52,19 ± 1,76
Grasa (%)	21,13 ± 0,99
Materia grasa en extracto seco (%)	44,05 ± 1,90
Proteína (%)	20,81 ± 0,65
Carbohidratos (%)	2,47 ± 1,35
Cenizas (%)	3,40 ± 0,21
Calcio (mg/100g)	489,57 ± 88,91
Hierro (mg/100g)	0,54 ± 0,18
Calorías (Kcal/100g)	282,27 ± 8,63

Promedio ± desviación estándar (n=11).

Tabla 2. Perfil lipídico del queso fresco.

Ácido graso	%	Ácido graso	%
Caproico (C6:0)	12,33	Linoleaidico (C18:2[trans-9,12])	0,277
Decanoico (C10:0)	0,149	Linoleico (C18:2[cis-9,12])	2,900
Undecanoico (C11:0)	0,022	Eicosenoico (C20:1[cis-11])	28,320
Dodecanoico (C12:0)	0,174	Linolenico (C18:3[cis-9,12,15])	1,733
Tridecanoico (C13:0)	0,021	Behenico (C22:0)	13,664
Mirístico (C14:0)	0,084	Eicosatrienico (C20:3[cis-8,11,14])	0,017
Pentadecanoico (C15:0)	0,546	Erucico (C22:1[cis-13])	0,173
Pentadecanoico (C15:1[cis-10])	0,081	Eicosatrienico (C20:3[cis-11,14,17])	0,077
Palmítico (C16:0)	0,183	Araquidoneico (C20:4[cis-5,8,11,14])	0,864
Heptadecanoico (C17:0)	0,727	Tricosanoico (C23:0)	4,268
Heptadecanoico (C17:1[cis-10])	0,585	Docosadienoico (C22:2[cis-13,16])	2,144
Esteárico (C18:0)	0,123	Nervonico (C24:1[cis-15])	0,0460
Oleico (C18:1[cis-9])	30,485		

Parámetros microbiológicos

Durante las once semanas de producción, hubo ausencia de *Salmonella spp.* y *Listeria Monocytogenes*; adicionalmente el conteo de coliformes fecales fue <3 NPM/g.

Evaluación sensorial

La evaluación sensorial del queso fresco demuestra que el producto tiene un nivel de aceptación entre moderado y muy bueno¹⁶; siendo el olor y el sabor los parámetros más valorados por parte del panel sensorial.

Tabla 3. Evaluación sensorial del queso fresco.

Característica organoléptica	Promedio*
Apariencia	6,5 ± 1,6
Color	6,8 ± 1,6
Textura	6,7 ± 1,6
Olor	7,1 ± 1,6
Sabor	7,1 ± 1,7

Promedio ± desviación estándar (n=110).

DISCUSIÓN

Análisis fisicoquímicos de la materia prima

La acidez de la leche utilizada en este estudio se encontró dentro del rango permitido por la NTC 399 (entre 0,13-0,17% de ácido láctico)⁵; así mismo, fue similar a lo reportado para la leche vacuna, caprina (0,16 ± 0,01 y 0,15 ± 0,01% de ácido láctico¹⁷ respectivamente) y bufalina (15,3 ± 0,8 °D¹⁸, donde 1 °D = 0,01% de ácido láctico). Valores superiores de acidez pueden ser dados por la degradación microbiana de la lactosa y otros lípidos¹⁹, mientras que valores inferiores pueden indicar la alteración de la leche. Por consiguiente, este parámetro es fundamental para dar cumplimiento a los estándares de calidad requeridos durante la elaboración de derivados lácteos como el queso fresco.

Análisis bromatológico y perfil lipídico

De acuerdo a la Tabla 1 la humedad del queso fue superior a lo reportado para queso doble crema tradicional colombiano (44,44-48,94%²⁰), queso cheddar (36,2-40,5%²¹) y mozzarella (45,85-46,22%²²); sin embargo, fue similar a lo reportado por la USDA para queso fresco (51,42%⁹). Por otro lado, se obtuvo un bajo contenido de carbohidratos, lo cual puede ser debido a que la lactosa (carbohidrato principal en la leche) se pierde durante el proceso de elaboración de queso, en el cual quedan solo trazas de dicho componente²³.

El queso se caracterizó por ser buena fuente de proteínas, superando a lo reportado para otros quesos frescos (18,09%⁹), queso crema, cottage graso y libre de grasa (8,69, 12,15 y 13,85% respectivamente²⁴); no obstante, el contenido de proteínas determinado para queso doble crema colombiano (22,23-26,35%²⁰) y cheddar (entre 25,2-26,7%²¹) fue mayor. Es importante resaltar que las proteínas presentes en el queso son principalmente caseínas y algunos péptidos, los cuales son de alto valor biológico²³.

Dentro de los macronutrientes presentes en el queso fresco se destaca la grasa, cuya composición fue superior a lo reportado para queso cottage (5,30%²⁴), similar a lo determinado para queso doble crema colombiano (entre 20,98-23,69%²⁰), pero inferior con respecto al queso mozzarella (22,11-23,22%²²) y cheddar (27,6-31,7%²¹). De acuerdo a la NTC 5894¹⁰, el queso fresco analizado es semigraso, ya que la materia grasa en extracto seco está dentro del rango de 25-45%.

De acuerdo al perfil lipídico (tabla 2), el alto contenido en ácidos grasos insaturados difiere con respecto a lo obtenido para otros quesos frescos, los cuales presentan mayor cantidad de ácidos grasos saturados (12,94g) que insaturados (7,072g)⁹; sin embargo, a pesar de la diferencia entre perfiles lipídicos, el ácido oleico también se caracterizó por ser el ácido graso insaturado representativo en queso brie y cambembert (con un máximo de 19,05 ± 0,81 y 19,71 ± 0,77% respectivamente²⁵).

Es de resaltar que la alimentación de los animales de ordeño pueden provocar cambios en la composición de la leche y por consiguiente en sus derivados, un estudio demostró que el uso de suplementos a partir de aceite de oliva en la dieta bovina podrían generar quesos con alto contenido en ácidos grasos insaturados (hasta 28,2% en ácido oleico). Sin embargo, (contrario a lo encontrado en el presente estudio) en las mismas muestras prevalece la presencia de ácido palmítico y esteárico (hasta 26 y 11,8% respectivamente)²⁶, los cuales a su vez son predominantes en otros quesos como el cambembert y el brie²⁵. La presencia de ácidos grasos omega 9 (ácido oleico y eicosenoico) pueden generar interés en el consumo del queso fresco, ya que se ha demostrado que dichos ácidos grasos tienen propiedades terapéuticas durante el tratamiento de cáncer gástrico²⁷, el shock séptico²⁸ y los efectos postneurotrauma²⁹.

Los valores de ceniza fueron superiores a lo reportado para queso doble crema colombiano (2,66-2,87%²⁰). Dentro de los minerales se destaca el contenido en calcio (propio de los productos lácteos²³), el cual es responsable del aumento en la densidad ósea en adolescentes⁶; adicionalmente, se encontraron algunas trazas de hierro, similar a lo determinado para queso fresco según la USDA⁹.

Análisis de parámetros microbiológicos y sensoriales

A partir de los resultados obtenidos, se observó el cumplimiento normativo para los requerimientos microbiológicos del queso estudiado³⁰, lo cual fue el resultado de las buenas prácticas de manufactura en la planta de procesamiento.

Dado el cumplimiento de los requisitos microbiológicos, el grado de aceptación dado por el panel sensorial y los análisis bromatológicos realizados; se evidencia que el queso fresco analizado llega a los estándares necesarios para el programa de alimentación escolar; cumpliendo con las condiciones de calidad e inocuidad, logrando el aporte de energía y nutrientes así como previniendo las posibles enfermedades transmitidas por alimentos. El queso fresco podría hacer parte de desayunos, refrigerios y complementos alimentarios del programa PAE.

CONCLUSIONES

El queso fresco analizado presentó un alto contenido de proteínas, grasa y calcio; convirtiéndolo en un alimento con alto valor calórico y nutricional. Lo anterior junto al buen manejo de las buenas prácticas de manufactura y un nivel de aceptación alto entre los consumidores, hacen del queso fresco un producto necesario dentro de las estrategias de alimentación como el programa de alimentación escolar colombiano PAE.

AGRADECIMIENTOS

A la empresa CIENELAC (Ciénega, Boyacá), por prestar sus instalaciones y equipos para la realización de este proyecto; también al programa de Ingeniería de Alimentos de la Universidad Jorge Tadeo Lozano.

BIBLIOGRAFÍA

1. United Nations, UNDP Support to the Implementation of the 2030 Agenda for Sustainable Development January 2016, United Nations Development Programme, New York; 2016.
2. FAO, FIDA, OMS, PMA, UNICEF, El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición. Fomentando la resiliencia en aras de la paz y la seguridad alimentaria. Roma, FAO; 2017.
3. ICBF, Boletín de prensa 21 de Noviembre 2017: Gobierno presenta Encuesta Nacional de Situación Nutricional de Colombia (ENSIN) 2015 Internet. Bogotá; 2017 citado 2018 Junio 29. Disponible en: http://www.icbf.gov.co/portal/page/portal/Descargas1/Prensa1/Comunicado_21-nov.pdf
4. MinEducación, Lineamientos técnico administrativos y estándares del programa de alimentación escolar (PAE) Internet. Bogotá; 2013 Citado 2018 Junio 29. Disponible en: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-235135_archivo_pdf_lineamientos_tecnicos.pdf.

5. ICONTEC, NTC 399 - Productos lácteos. Leche cruda. Requisitos. Bogotá D.C., (2018).
6. Kim SH, Kim WK, Kang M-H, Effect of milk and milk products consumption on physical growth and bone mineral density in Korean adolescents., *Nutr. Res. Pract.*, 2013, 7(4): 309-314.
7. Yoshimura EH, Santos NW, Machado E, Agostinho BC, Pereira LM, de Aguilar SC, Sá-Nakanishi AB, Mareze-da-Costa CE, Zeoula LM, Functionality of cow milk naturally enriched with polyunsaturated fatty acids and polyphenols in diets for diabetic rats, *PLoS One*, 2018, 13(4): e0195839.
8. Ivey K L, Lewis JR, Hodgson JM, Zhu K, Dhaliwal SS, Thompson PL, Prince RL, Association between yogurt, milk, and cheese consumption and common carotid artery intima-media thickness and cardiovascular disease risk factors in elderly women, *Am. J. Clin. Nutr.*, 2011, 94(1): 234-239.
9. USDA Internet: Food Composition Databases Show Foods List. Citado 2018 Junio 29. Disponible en: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/>.
10. ICONTEC, NTC 5894 - Producto lácteos. Queso fresco. Bogotá D.C., (2011).
11. Association of Official Agricultural Chemists, Official methods of analysis of AOAC International, 16th ed. Arlington: AOAC International, 1995.
12. ISO, 5508:1990 Animal and vegetable fats and oils - Analysis by gas chromatography of methyl esters of fatty acids. Vernier, (1990).
13. ICONTEC, NTC 4458 - Microbiología de alimentos y de alimentos para animales. Metodo horizontal para el recuento de coliformes o *Escherichia Coli* o ambos. Técnica de recuento de colonias utilizando medios fluorogénicos o cromogénicos. Bogotá D.C., (2007).
14. ICONTEC, NTC 4574 - Microbiología de alimentos y de alimentos para animales. Metodo horizontal para la detección de *Salmonella* Spp. Bogotá D.C., (2002).
15. ICONTEC, NTC 4666 - Microbiología de alimentos y de alimentos para animales. Método horizontal para la detección de *Listeria Monocytogenes*. Parte 1: Método de detección. Bogotá D.C., (1999).
16. Petyam DR, Pilgrim PJ, Hedonic scale method for measuring food preferences, *Food Technol.*, 1957, 11:9-14.
17. Gomes J J L, Duarte AM, Batista ASM, de Figueiredo RMF, de Souza EP, de Souza EL, Queiroga RCRE, Physicochemical and sensory properties of fermented dairy beverages made with goat's milk, cow's milk and a mixture of the two milks, *LWT - Food Sci. Technol.*, 2013, 54(1):18-24.
18. Shakerian M, Kiani H, Ehsani M, Effect of buffalo milk on the yield and composition of buffalo feta cheese at various processing parameters, *Food Biosci.*, 2016, 15:110-117.
19. Alais C, Física y fisicoquímica de la leche. Efectos de los tratamientos tecnológicos, in *Ciencia de la leche: Principios de la técnica lechera*, Barcelona: Editorial Reverté S.A, 1985, p. 265-266.
20. Londoño-Zapata AF, Durango-Zuleta MM, Sepúlveda-Valencia JU, Moreno-Herrera CX, Characterization of lactic acid bacterial communities associated with a traditional Colombian cheese: Double cream cheese, *LWT - Food Sci. Technol.*, 2017, 82:39-48.
21. Logan A, Xu M, Day L, Singh T, Moore SC, Mazzonetto M, Agustin MA. et al., Milk fat globule size affects Cheddar cheese properties, *Int. Dairy J.*, 2017, 70:46-54.
22. Moynihan AC, Govindasamy-Lucey S, Molitor M, Jaeggi JJ, Johnson ME, McSweeney PLH, Lucey JA, Effect of standardizing the lactose content of cheesemilk on the properties of low-moisture, part-skim Mozzarella cheese, *J. Dairy Sci.*, 2016, 99(10): 7791-7802.
23. O'Brien NM, O'Connor TP, Nutritional Aspects of Cheese, in *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology*, 3rd ed., P. F. Fox, P. L. H. McSweeney, T. M. Cogan, and T. P. Guinee, Eds. Oxford, UK: Elsevier, 2004, p. 573-581.
24. Yasin MNM, Shalaby SM, Physiochemical and sensory properties of functional low fat cheesecake manufactured using cottage cheese, *Ann. Agric. Sci.*, 2013, 58(1):61-67.
25. Adamska A, Rasińska E, Rutkowska J, Antoniewska A, Fatty acid profile of commercial Camembert- and Brie-type cheeses available on the Polish market, *CyTA - J. Food*, 2017, 15(4):639-645.
26. Vargas-Bello-Pérez E, Geldsetzer-Mendoza C, Morales MS, Toro-Mujica P, Fallenberg MA, Ibáñez RA, Gómez-Cortés P, Garnsworthy PC, Effect of olive oil in dairy cow diets on the fatty acid profile and sensory characteristics of cheese, *Int. Dairy J.*, 2018, 85:8-15.
27. Ordoubadi B, Norazariyan M, Somei MH, The effects of omega 3, 6, 9 fatty acids on the caspase-3 in gastric cancer patients, *Adv. Environ. Biol.*, 2014, 8(23):57-63.
28. Gultekin G, Sahin H, Inanc N, Uyanik F, Ok E, Impact of Omega-3 and Omega-9 fatty acids enriched total parenteral nutrition on blood chemistry and inflammatory markers in septic patients., *Pakistan J. Med. Sci.*, 2014, 30(2):299-304..
29. Galán-Arriero I, Serrano-Muñoz D, Gómez-Soriano J, Goicoechea C, Taylor J, Velasco A, Ávila-Martín G. The role of Omega-3 and Omega-9 fatty acids for the treatment of neuropathic pain after neurotrauma, *Biochim. Biophys. Acta - Biomembr.*, 2017, 1859(9): 1629-1635.
30. Ministerio de Salud, Resolución 2310 de 1986. Bogotá D.C., (1986).

Impacto de una intervención educativa sobre la reducción del sobrepeso y obesidad en trabajadores administrativos de una empresa privada de Lima-Perú

Impact of an intervention educative on the reduction of overweight and obesity in administrative workers of a private company of Lima-Peru

Galecio Balarezo, Anahí¹; Tarqui Mamani, Carolina²

¹ Médico Ocupacional, Consultor. Lima, Perú.

² Doctora en Salud Pública, Magister en Epidemiología. Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Facultad de Medicina Humana, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición, Instituto Nacional de Salud. Lima, Perú.

Recibido: 17/julio/2018. Aceptado: 25/septiembre/2018.

RESUMEN

Introducción: La obesidad constituye un problema de salud pública que se ha incrementado en la población adulta.

Objetivos: Determinar el impacto de una intervención educativa sobre la reducción del sobrepeso y obesidad en trabajadores administrativos de una empresa privada de construcción.

Métodos: Estudio antes y después, se realizó evaluación basal, la intervención se basó en la implementación de estilos de vida saludables, monitoreo nutricional y la promoción de la actividad física en la empresa privada de Lima-Perú durante dos años. Muestreo no probabilístico, se incluyeron 84 trabajadores. Se solicitó el consentimiento informado verbal. Se calcularon promedios, porcentajes, t student para muestras pareadas, wilcoxon y la prueba de Stuart-Maxwell para evaluar el efecto de la intervención. La intervención se realizó en el marco de las actividades de salud ocupacional implementada en la empresa.

Resultados: Se encontró que el promedio del peso en la etapa pre intervención fue 75.3 kg y el peso promedio post intervención fue 71.6 kg. En la etapa pre intervención, el

76.5% (65/85) presentaron sobrepeso u obesidad, mientras que en la etapa post intervención, el 51.8% (44/85) presentaron sobrepeso u obesidad, evidenciándose una disminución de 24,7% al finalizar la intervención (p valor < 0.001). También se observó que el sobrepeso disminuyó en las mujeres de 60.4% a 55.6% (4.8 pp) y la obesidad se redujo en varones de 47.1% a 37.5% (9.6 pp).

Discusión: Las intervenciones basadas en el cambio de estilos de vida saludables disminuyeron el sobrepeso y obesidad en los trabajadores.

Conclusiones: La intervención educativa mejoró el estado nutricional, fundamentalmente la obesidad y el sobrepeso, incrementando el porcentaje de trabajadores con estado nutricional normal.

PALABRAS CLAVE

Sobrepeso, Obesidad, Estado Nutricional, Estilo de Vida, Salud laboral.

ABSTRACT

Introduction: The obesity is a public health problem that in recent years has increased in the adult population.

Objective: To determine the impact of an educational intervention on the reduction of overweight and obesity in administrative workers of a private company of construction.

Methods: A before and after study, with baseline evaluation before of the intervention, It was based on the imple-

Correspondencia:
Carolina Tarqui Mamani
carobtm@gmail.com

mentation of healthy lifestyles, nutritional monitoring and the promotion of physical activity in the workplace for two years. Non-probabilistic sampling, 84 workers were included. The informed consent was verbal. Averages, percentages, student t for paired samples, wilcoxon and the Stuart-Maxwell test were calculated to evaluate the effect of the intervention. The intervention was carried out within the framework of occupational health activities implemented in the company.

Results: It was found that the average weight in the pre-intervention stage was 75.3 kg and the average post-intervention weight was 71.6 kg. In the pre-intervention stage, 76.5% (65/85) were overweight or obese, while in the post-intervention stage, 51.8% (44/85) were overweight or obese, evidencing a 24,7% decrease during the intervention (p value <0.001). It was also observed that overweight decreased in women from 60.4% to 55.6% (4.8 pp) and obesity was reduced in men from 47.1% to 37.5% (9.6 pp).

Discussion: Interventions based on changing healthy lifestyles decreased overweight and obesity in workers.

Conclusions: The educational intervention improved nutritional status, mainly obesity and overweight, increasing the percentage of workers with normal nutritional status.

KEYWORDS

Overweight, Obesity, Nutritional Status, Life Style, Occupational health.

ABREVIATURAS

OMS: Organización Mundial de la Salud.

IMC: Índice de masa corporal.

Kg: Kilogramo.

INTRODUCCIÓN

La obesidad constituye un problema de salud pública que incrementa el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas, tales como la diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, enfermedades cardiovasculares y algunos tipos de cáncer como el de mama y el colorrectal¹, incrementa la muerte prematura². Según la Organización Mundial (OMS) el sobrepeso y la obesidad se ha incrementado a nivel mundial indistintamente del nivel ingreso, y principalmente en la zona urbana³. Se estima que para el 2025, la quinta parte de la población adulta tendrá sobrepeso u obesidad a nivel mundial⁴. La OMS define el sobrepeso y la obesidad como una acumulación excesiva de grasa debido a un desequilibrio energético entre las calorías ingeridas y el gasto energético³.

A nivel mundial se ha observado un incremento de la ingesta de alimentos con alto contenido calórico que se caracterizan por ser ricos en grasa, por otro lado, la actividad física ha disminuido, la creciente urbanización y el incremento de

medios de transporte motorizados, el costo de los alimentos y el nivel educativo³. El Perú no ha sido ajeno a esta problemática y afronta una doble carga de enfermedad, coexistiendo la desnutrición⁵ y la obesidad en la población peruana⁶. El sobrepeso y la obesidad se han incrementado notablemente en la población peruana sobre todo en los adultos⁶ que representan a la población económicamente activa.

Existen escasos estudios de intervención de sobrepeso y obesidad en trabajadores, la mayoría se centra en la población infantil. Los trabajadores obesos tienen mayor riesgo de presentar enfermedades no transmisibles que afecta la calidad de vida, reduce la productividad de los trabajadores debido al incremento del ausentismo laboral, repercute en la producción de la empresa, y afecta económicamente al estado, debido a que demanda un alto costo en el tratamiento y atención especializada, que asciende a 73 100 millones de dólares en Estados Unidos⁷.

OBJETIVO

Determinar el impacto de una intervención educativa sobre la reducción del sobrepeso y obesidad en trabajadores administrativos de una empresa privada en Lima-Perú.

MÉTODOS

Estudio antes y después de la intervención educativa, se realizó una medición basal de la prevalencia de sobrepeso y obesidad de los trabajadores administrativos. La intervención se basó en la implementación de los estilos de vida saludables mediante estrategias educativas, evaluación periódica del estado nutricional, la promoción de la actividad física en el ambiente laboral, incorporación de una política institucional de premiación a los trabajadores que mejoren su estado nutricional. La intervención se realizó durante dos años. El muestreo fue no probabilístico, se incluyeron 84 trabajadores del área administrativa de una empresa privada que voluntariamente aceptaron participar en el estudio. Se solicitó el consentimiento informado verbal. Se calcularon promedios, porcentajes y la prueba de Stuart-Maxwell para evaluar el efecto de la intervención.

Se empleó una ficha de recolección de datos ad hoc que incluyó los datos de identificación de los trabajadores, el puesto laboral, la edad, talla, peso en el marco de la salud ocupacional implementada en la empresa.

Las mediciones del peso y talla se realizaron según la norma técnica del Ministerio de Salud de Perú⁸. La evaluación nutricional se realizó mediante el Índice de Masa Corporal (IMC) mediante la fórmula del peso/ talla al cuadrado. Se definió como estado nutricional normal ($IMC \geq 18,5$ y $\leq 24,9$), sobrepeso ($IMC \geq 25,0$ a $\leq 29,99$) y obesidad ($IMC \geq 30,0$)⁹.

El análisis de los datos se realizó mediante el software Spss v 25, se evaluó la normalidad de los datos mediante la prueba

Kolmogorv Smirnov, se calcularon promedios, prueba t para muestras relacionadas, prueba de Wilcoxon y la prueba de Stuart-Maxwell para evaluar el efecto de la intervención

Se solicitó el consentimiento informado verbal de cada trabajador teniendo en cuenta la Declaración de Helsinki. Los resultados de la evaluación fueron entregados personalmente a cada trabajador.

RESULTADOS

La edad promedio de los trabajadores fue 35 años y fluctuó entre 27 a 52 años. El 57.6% (49/85) de los trabajadores fueron mujeres. El 37.6% (32/85) de los trabajadores fueron analistas, seguido del 25.9% (22/85) asistentes, 25.9% (22/85) gerentes y 10.6% (22/85) jefes de área.

El 32.9% (28/85) de los trabajadores ingieren el almuerzo en la calle y el 67.1% (57/85) ingieren el almuerzo preparado en casa. El 68.2% (58/85) de los trabajadores realizan baja actividad física y 31.8% realiza moderada actividad física.

La talla promedio fue 166 cm con desviación estándar (DE) de 6.8 cm, el promedio del peso pre intervención fue 75.3 kg; DE: 10 kg; mientras que el peso promedio post intervención fue 71.6 kg; DE: 10 kg.

En la etapa pre intervención, el 76.5% (65/85) presentaron sobrepeso u obesidad, mientras que en la etapa post intervención, el 51.8% (44/85) presentaron sobrepeso u obesidad, evidenciándose una disminución de 24,7% al finalizar la intervención, mayor detalle se muestra en la tabla 2.

Al analizar el efecto de la intervención según el sexo, se encontró que el sobrepeso aumentó de 39.6% a 44.4% en varones, mientras que en las mujeres disminuyó de 60.4% a 55.6%, por otro lado, la obesidad disminuyó de 47.1% a 37.5% en varones y aumentó de 52.9% a 62.5% en mujeres.

Al finalizar la intervención, se observó que el peso de los trabajadores se redujo en 3.7 kg, siendo significativa la reducción ($p < 0.001$), asimismo, el IMC, presentó una reducción de 2.2 kg/cm², siendo significativa la reducción. Adicionalmente, se encontró que la intervención educativa mejoró el estado nutricional, fundamentalmente la obesidad y el sobrepeso, incrementando el porcentaje de trabajadores con estado nutricional normal (p valor < 0.001).

DISCUSIÓN

Los resultados del estudio evidenciaron que uno de cada dos trabajadores presentó sobrepeso previo a la intervención educativa, los resultados fueron similares a lo encontrado en trabajadores de una fábrica de Lima¹⁰ y en trabajadores españoles¹¹, y trabajadores administrativos de una empresa de Lima¹²; por otro lado, se observó que la quinta parte de los trabajadores presentaron obesidad, siendo similar a lo evidenciado en trabajadores administrativos de una empresa de

Tabla 1. Características de los trabajadores de una empresa privada.

Características	Nº	%
Grupo etario (años)		
27 a 30	11	12.9
31 a 40	53	62.4
41 a 52	21	24.7
Sexo		
Masculino	36	42.4
Femenino	49	57.6
Puesto de trabajo		
Analista	32	37.6
Asistente	22	25.9
Gerencia	9	10.6
Jefatura	22	25.9

Tabla 2. Distribución del estado nutricional antes y después de la intervención en trabajadores de una empresa privada

Estado nutricional	Pre intervención		Post intervención	
	Nº	%	Nº	%
Normal	20	23.5	41	48.2
Sobrepeso	48	56.5	36	42.4
Obesidad I	16	18.8	8	9.4
Obesidad II	1	1.2	0	0.0
Total	85	100.0	85	100.0

Lima¹², mayor que lo reportado en trabajadores de una fábrica de plásticos¹⁰ y menor que lo observado en trabajadores españoles¹¹. Una de las posibles explicaciones, serían que la mayoría de las jornadas laborales incluye un mínimo de ocho horas de trabajo, en donde el trabajador administrativo se mantiene principalmente sentado¹³; otra explicación constituye los estilos de vida alimentario no saludables, el tipo de dieta que ingiere los trabajadores que se caracteriza por el elevado contenido de azúcar, carbohidratos, grasas¹², bocadillos (dulces y salados), bebidas azucaradas¹⁴, el desplazamiento a través de vehículos motorizados que disminuye la actividad física¹³ que aumenta el riesgo de sobrepeso y obesidad.

Los resultados del estudio mostraron un efecto a favor de la intervención basada en el cambio de los estilos de vida saludables, situación que es coherente con la literatura existente, que señala que los estilos de vida saludable influyen directamente en el estado nutricional de la persona^{12,15,16}, en ese sentido, las intervenciones educativas que promueven estilos de vida saludables¹⁵, tales como la ingesta de frutas, verduras, y alimentos con bajo contenido de grasas, sal, azúcar, la disminución de la ingesta de alimentos industrializados y la actividad física conllevan a disminuir la morbilidad y mortalidad por enfermedades no transmisibles¹⁷, el ausentismo laboral¹⁸ que repercuten negativamente en la productividad de la empresa¹². Al respecto, Velazquez encontró que los trabajadores con sobrepeso u obesidad tienen mayor riesgo de presentar ausentismo laboral¹⁸, por causas médicas¹⁹; en consecuencia, las intervenciones laborales que se implementan en los ambientes de trabajo, tienen mayor probabilidad de mejorar el estado de salud y nutricional de los trabajadores pero requiere de la sensibilización del trabajador y compromiso de la empresa. Al respecto, es necesario comentar, que existen escasos estudios de obesidad en trabajadores probablemente, debido a que colisiona con la actividad laboral, influyendo en la productividad de las empresas, mientras que la mayoría de estudios encontrados se han realizado en niños, una posible explicación sería la accesibilidad y fundamentalmente porque constituyen la población objetivo de la mayoría de los países en vías de desarrollo.

Un hallazgo del estudio fue que las mujeres reducen aproximadamente 5 puntos porcentuales (pp) el sobrepeso, mientras que los hombres disminuyen la obesidad en 10 pp al finalizar la intervención, lo que podría explicarse porque dos de cada tres mujeres ingieren el almuerzo preparado en casa que probablemente sea más saludable y nutritivo que la comida o preparaciones que expenden en los restaurantes o puesto de la calle, y probablemente sean acompañados con bebidas azucaradas o gasificadas²⁰.

Una posible limitación del estudio es el tamaño de la muestra, sin embargo, el compromiso de la empresa y los trabajadores facilitaron la adherencia a la intervención y de alguna forma facilitó tener mejor control y monitorear el cumplimiento de las actividades del programa; por otra parte, una fortaleza del estudio fue el programa que se desarrolló durante dos años incorporando diversas etapas que van desde la motivación a los trabajadores para alcanzar un estilo de vida más saludable hasta la intervención nutricional profesional y monitoreo mediante controles a cargo de personal especializado, por otro lado el compromiso de la empresa privada que puso a disposición horas en horario laboral para la aplicación de actividades que promovieran la actividad física y la alimentación balanceada y saludable.

CONCLUSION

La intervención educativa mejoró el estado nutricional, fundamentalmente la obesidad y el sobrepeso, incrementando el porcentaje de trabajadores con estado nutricional normal. La disminución del sobrepeso fue mayor en las mujeres y la obesidad se redujo considerablemente en los varones. Se sugiere a las autoridades del Ministerio de Salud de Perú trabajar articuladamente con el Ministerio de Trabajo para implementar intervenciones educativas que promuevan la ingesta de frutas, verduras, agua, y actividad física en el ambiente de trabajo, asimismo, la reducción del consumo de grasas saturadas sobre todo de origen animal, los azúcares procesados y los bocadillos dulces o salados.

CONTRIBUCIONES DE AUTORÍA

AGB participó en la concepción del artículo, implementación de la intervención, monitoreo, evaluación, redacción y aprobación de la versión final. CTM participó en el procesamiento, análisis, redacción y aprobación del artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Guffey CR, Fan D, Singh UP, Murphy EA. Linking obesity to colorectal cancer: recent insights into plausible biological mechanisms. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2013; 16(5): 595-600.
2. Departamento de Salud Pública, Escuela de Medicina, P. Universidad, Católica de Chile. Informe Final Estudio de Carga de Enfermedad y Carga Atribuible, Chile 2007. Ministerio de Salud de Chile; 2008.
3. Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso [Internet]. WHO. 2016 [citado 17 de junio de 2018]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>.
4. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19·2 million participants. *Lancet*. 2016; 387(10026): 1377-96.
5. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Encuesta Demográfica y de Salud Familiar 2017. Lima: INEI; 2018.
6. Tarqui-Mamani, Alvarez-Dongo D, Espinoza-Oriundo, Sanchez-Abanto J. Análisis de la tendencia del sobrepeso y obesidad en la población peruana. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2017; 21(2): 137-47.
7. Finkelstein EA, DiBonaventura M daCosta, Burgess SM, Hale BC. The costs of obesity in the workplace. *J Occup Environ Med*. 2010; 52(10): 971-6.
8. Instituto nacional de salud (INS), Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. La medición de la talla y el peso. Guía para el personal de salud del primer nivel de atención. Lima: INS; 2004.
9. Aguilar L, Contreras M, Del Canto J, Vílchez W. Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la persona adulta. Lima: INS; 2012.

10. Allpas H, Rodriguez O, Lezama J, Raraz O. Enfermedades del trabajador en una empresa peruana en aplicación de la ley de seguridad y salud en el trabajo. *Horiz. Med.* 2016; 16(1): 48-54.
11. Goday-Arnó A, Calvo-Bonacho E, Sánchez-Chaparro MÁ, Gelpi JA, Sainz JC, Santamaría S et al. Alta prevalencia de obesidad en una población laboral en España. *Endocrinología y nutrición.* 2013; 60(4):173-178.
12. Arbulú Pizarro X. Sobrepeso y estilo de vida de trabajadores administrativos de una empresa privada de Lima [Tesis de licenciatura en Nutrición y Dietética]. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; 2015. Disponible en: <http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/handle/10757/347100>.
13. Alvarez GM, Murillo HM, Vargas MG, Amaya JL. (2016). El sedentarismo y la actividad física en trabajadores administrativos del sector público. *Revista Ciencia UNEMI*, 9(21), 116-124.
14. Moreno MJ. Hábitos alimentarios y actividad física y su relación con el sobrepeso y obesidad en los trabajadores de las estaciones del terminal marítimo onshore y offshore de esmeraldas de OCP [Tesis de licenciatura en Nutrición Humana]. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2013. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/7519/8.29.001742.pdf?sequence=4&isAllowed=y>.
15. Wannamethee S, Shaper A, Whincup P. Modifiable lifestyle factors and the metabolic syndrome in older men: effects of lifestyle changes. *J Am Geriatr Soc* 2006;54:1909-1914.
16. Organización Panamericana de la salud. Estrategia mundial sobre alimentación saludable, actividad física y salud (DPAS). Plan de implementación en América Latina y el Caribe 2006-2007. Washington, DC: OPS, 2006.
17. Cerecero P, Hernández B, Aguirre D, Valdés R, Huitrón G. Estilos de vida asociados al riesgo cardiovascular global en trabajadores universitarios del Estado de México. *Salud pública de México.* 2009; 51:465-473.
18. Velásquez Carol F, Palomino Juan C, Ticse Ray. Relación entre el estado nutricional y los grados de ausentismo laboral en trabajadores de dos empresas peruanas. *Acta méd. Peru [Internet].* 2017 Ene [citado 2018 Jul 10]; 34(1): 6-15. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172017000100002&lng=es.
19. Van Strien T, Koenders P. How do physical activity, sports, and dietary restraint relate to overweight-associated absenteeism? *J Occup Environ Med.* 2010;52(9):1-7.
20. Mayorga A. Conocimientos, actitudes y prácticas acerca de refrigerios durante las horas de trabajo entre los trabajadores administrativos y los trabajadores de call center y su relación con el género y las horas de trabajo en la Corporación Nacional de Telecomunicaciones de la ciudad de Guayaquil [Tesis de licenciatura en Nutrición Humana]. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2014. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/7522>.

Evaluación de la calidad nutricional del refrigerio y estado nutricional de una población de estudiantes de primaria de Veracruz, México

Evaluation of the nutritional quality of refreshments and nutritional status of an elementary school student population in Veracruz, Mexico

Caballero Cerdán, Claudia del Carmen; Polanco Medina, Irma Patricia; Cortés Salazar, Cecilia Sofía; Morteo Ortiz, Eduardo; Acosta Cervantes, María del Carmen¹

1 Universidad Veracruzana, Facultad de Nutrición, Campus- Xalapa, ciudad de Xalapa, Veracruz, México.

Recibido: 11/abril/2018. Aceptado: 30/septiembre/2018.

RESUMEN

Introducción. Diversos estudios han mostrado que la incidencia y prevalencia de la obesidad en México aumentó de forma progresiva en los últimos años.

Objetivo. Evaluar la calidad nutricional de los refrigerios escolares de una escuela primaria de Xalapa, Veracruz, México, y el estado nutricional de los estudiantes.

Material y métodos. Diseño retrospectivo, observacional y analítico. Se evaluaron las prácticas y el estado de nutrición infantil. Se captó información antropométrica, frecuencia de consumo de alimentos por grupo y aporte calórico.

Resultados. La desnutrición por grado escolar, en los niños de primero y segundo grado fue de 40.2% y los valores de sobrepeso y obesidad fueron de 25.3%, en contraste con alumnos del sexto grado, en quienes la desnutrición fue de 24.3% y el sobrepeso y obesidad de 36.5%. El mayor porcentaje de obesidad se encontró en alumnos del tercer grado (26.5%), que con sobrepeso alcanzó 47.9%. Al examinar los refrigerios de casa, y los del expendio escolar, y clasificarlos por grupo de alimentos, se observó que el cereal es consumido por cerca de la mitad de los escolares. El expendio proporcionó 51% de las grasas, mientras que los alimentos de

origen animal provenían de casa. Los azúcares constituían una tercera parte del refrigerio y se observó bajo consumo de lácteos, leguminosas, frutas y verduras.

Discusión. La normativa mexicana sobre la nutrición enuncia la importancia de adoptar estilos de vida saludables. Diversos autores demuestran que el entorno escolar se ha caracterizado por ofertar dietas altas en grasas y azúcares simples. La encuesta más reciente en México (ENSANUT 2016) concluyó que hubo una reducción no significativa del sobrepeso y obesidad en los escolares.

Conclusión. Continúan fomentándose ambientes obesogénicos en el ámbito escolar con la oferta de alimentos densamente energéticos.

PALABRAS CLAVE

Refrigerio; escolares; obesidad; calidad nutricional.

ABSTRACT

Introduction. Several studies have shown that the incidence and prevalence of obesity in Mexico increased progressively in recent years.

Objective. Assess the nutritional quality of school snacks of a primary school in Xalapa, Veracruz, Mexico, and the nutritional status of students.

Material and methods. Retrospective, observational and analytical design. The practices and the state of infant nutrition were evaluated. Anthropometric information was

Correspondencia:
Claudia del Carmen Caballero Cerdán
cerdancabal@gmail.com

collected, frequency of food consumption per group and caloric intake.

Results. Malnutrition by grade level, in children of first and second grade was 40.2% and the values of overweight and obesity were 25.3%, in contrast with students of the sixth grade, in whom malnutrition was 24.3% and overweight and Obesity of 36.5%. The highest percentage of obesity was found in third grade students (26.5%), who with overweight reached 47.9%. When examining the home snacks, and those of the school store, and classifying them by food group, it was observed that the cereal is consumed by about half of the school children. The school store provided 51% of the fats, while the foods of animal origin came from home. The sugars constituted a third part of the snack and low consumption of dairy products, legumes, fruits and vegetables was observed.

Discussion. The Mexican regulation on nutrition declare the importance of adopting healthy lifestyles. Several authors show that the school environment has been characterized by offering diets high in fats and simple sugars. The most recent survey in Mexico (ENSANUT 2016) concluded that there was a non-significant reduction in overweight and obesity in schoolchildren.

Conclusion. Continuing to promote obesogenic environments in the school with the supply of energy-dense foods.

KEY WORDS

Refreshments; schoolchildren; obesity; nutritional quality.

ABREVIATURAS

ENSANUT: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición.

IMC: Índice de masa corporal.

CDC: National Center for Chronic Disease Prevention and Health.

UVISA: Unidad de vida saludable.

INTRODUCCIÓN

En la infancia se inician una serie de procesos que propician la madurez de un individuo en diferentes aspectos, y la alimentación es determinante para el adecuado desarrollo físico, psíquico y social. Diversos estudios muestran que la incidencia y prevalencia de la obesidad en México aumentó de forma progresiva, especialmente en escolares, y que tanto el sobrepeso como la obesidad están más asociados a malos hábitos alimenticios que al factor hereditario.

En México, este padecimiento se ha convertido en un verdadero reto de salud pública, enfáticamente en los escolares, por lo que la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT, 2012) reveló una prevalencia de exceso de peso (sobrepeso y obesidad) en niños de entre 5 y 11 años de

edad, de 34.4% (mujeres: 36.9 y hombres: 29.2)¹. No obstante, la ENSANUT (2016) refiere:

En cuanto al estado de nutrición, la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en la población de 5 a 11 años de edad disminuyó de 34.4% en 2012 a 33.2% en 2016, una reducción de 1.2 puntos porcentuales; sin embargo, la diferencia no fue estadísticamente significativa. Las prevalencias de sobrepeso (20.6%) y de obesidad (12.2%) en niñas, en 2016, fueron similares a las observadas en 2012 (sobrepeso 20.2% y obesidad 11.8%). En niños hubo una reducción estadísticamente significativa de sobrepeso entre 2012 (19.5%) y 2016 (15.4%), que resultó estadísticamente significativa; mientras que las prevalencias de obesidad en 2012 (17.4%) y 2016 (18.6%) no fueron estadísticamente diferentes. La prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad fue mayor en localidades urbanas que en las rurales (34.9% vs 29.0%) y las diferencias entre regiones no fueron estadísticamente significativas².

En estudios recientes se ha demostrado que la prevalencia de la obesidad aparece en edades más tempranas, incluso en lactantes y preescolares. Se ha confirmado además que el perímetro de la cintura ha aumentado en paralelo al IMC en niños³, y con ello las implicaciones que tiene el exceso de adiposidad central en el desarrollo temprano de enfermedades cardiovasculares y pulmonares. Se ha estudiado que a largo plazo la obesidad favorece la aparición de enfermedades tales como diabetes, infartos, altos niveles de colesterol o insuficiencia renal, enfermedad obstructiva crónica, cáncer y accidentes cerebrovasculares, entre otras. El objetivo de brindar alimentos saludables durante la etapa escolar es potenciar el crecimiento y desarrollo sanos, y sentar las bases de los hábitos en salud que se mantendrán de manera permanente, aunque el aprovechamiento de los nutrientes deberá variar de acuerdo con el ritmo de crecimiento particular y con otros factores.

Si bien ya se ha comentado en diferentes foros académicos que la obesidad es un desequilibrio energético entre calorías consumidas y gastadas⁴, para comprender la magnitud de la obesidad es pertinente analizar su naturaleza bio-psico-sociocultural, y la historia de la alimentación, y partir de lo que ya se ha documentado sobre la influencia de factores genéticos y epigenéticos en la etiología de la obesidad⁵.

El sobrepeso y la obesidad están relacionados con muchos factores, pero se ha comprobado que están más asociados a los hábitos alimenticios y al estilo de vida de cada persona que al factor hereditario; por ejemplo, en el ámbito escolar es común el consumo de alimentos densamente calóricos, sobre todo durante el recreo, aunado eso al desconocimiento de los padres de familia acerca de los productos alimenticios saludables que deben integrar una colación escolar. Ambos son aspectos fundamentales que promueven la aparición del sobrepeso y obesidad infantil⁶.

En México, los refrigerios se consumen a media mañana y deberían proveer nutrimentos para mantener la saciedad entre comidas, pero en el ámbito escolar es común fomentar el consumo de alimentos densamente calóricos. Los refrigerios en los escolares corresponden al receso escolar matutino, su inclusión se debe a que deben reponer eficientemente la energía y demás nutrientes utilizados en las primeras horas de la mañana, y se recomienda que cubran 15% (entre 190 y 250 calorías en la etapa preescolar y escolar, respectivamente) de las recomendaciones diarias respecto de la energía y nutrimentos.⁵ Por lo anterior, el refrigerio escolar, como parte de la dieta de los niños, debe proporcionar la energía necesaria y mantener la saciedad cuando el tiempo entre comidas sea de cinco o más horas. Es importante destacar que el refrigerio no debe reemplazar el desayuno, sino funcionar como una fuente de energía adicional que permita a los escolares prestar atención y concentrarse en clase⁷.

Existen algunos estudios internacionales^{8,9}, nacionales¹⁰ y regionales¹¹ que han documentado la calidad nutricional de los refrigerios escolares. En estos se indica el predominio de carbohidratos simples y de lípidos, en relación con las proteínas, dando como resultado dietas hipercalóricas que podrían estar asociadas con el desarrollo de sobrepeso y obesidad en esa población.

OBJETIVO

Evaluar la calidad nutricional del refrigerio escolar, y el estado nutricional, en estudiantes de nivel primario de un plantel educativo de Xalapa, Veracruz, México.

MATERIAL Y MÉTODOS

Esta investigación se llevó a cabo en una escuela primaria matutina de la ciudad de Xalapa, Veracruz, sobre 800 alumnos de primero a sexto grado, de ambos sexos, del ciclo escolar, agosto 2014-julio 2015, a quienes se les realizó un diagnóstico del estado de nutrición y se evaluó el contenido nutrimental de los refrigerios que consumen, incluyendo el de sus loncheras y/o lo consumido en el expendio escolar del plantel. Dicha escuela participa en diversos programas de atención a la salud del alumnado, en vinculación con dependencias como la Secretaría de Salud del Estado de Veracruz y la Universidad Veracruzana.

Esta investigación siguió un diseño retrospectivo, observacional y analítico. Se captó información referente a la antropometría, frecuencia de consumo y consumo calórico de hidratos de carbono, proteínas y lípidos de los refrigerios escolares.

Variable de resultado

Estado de nutrición. Se tomaron mediciones estandarizadas de peso y talla, por personal previamente capacitado, y se empleó como indicador el índice de masa corporal (IMC), di-

vidiendo el peso, medido en kilogramos, entre la talla, medida en metros al cuadrado. Los participantes fueron considerados con obesidad o sobrepeso si se situaban por encima de los puntos de corte específicos para su edad y sexo, de acuerdo con lo propuesto por el National Center for Chronic Disease Prevention and Health (CDC) de los Estados Unidos¹².

Variable de exposición

Tipo de alimentos en el refrigerio escolar. Se obtuvo de la revisión del contenido de la lonchera y de las respuestas al cuestionario acerca de lo que se consume y compra de la cooperativa escolar.

Procedimientos para la recolección de información

Inicialmente se describieron a las autoridades de la escuela los objetivos y métodos del estudio; se obtuvo el consentimiento expreso –de forma escrita– de los padres de familia, y posteriormente se tomaron las medidas antropométricas a los escolares que entregaron el consentimiento informado firmado por los padres o tutores.

Para la recolección de la información fueron utilizados dos formatos como instrumentos del diagnóstico integral de estudiantes de nivel básico, dentro de las acciones extramuros de la Unidad de Vida Saludable (UVISA) de los Servicios de Salud de Veracruz, y que son aplicados mediante un circuito multidisciplinario de atención conformado por las áreas de la Unidad, los cuales consisten en:

1. La cédula de evaluación integral de salud del alumno, que contiene: datos generales por alumno (nombre, edad en años y meses, fecha de nacimiento, peso y talla), y otros parámetros médicos (evaluación dental, visual y auditiva y defectos posturales).
2. La cédula de valoración de refrigerios saludables "Inspección de loncheras", que contiene cuatro secciones: *a)* datos generales del alumno (nombre, edad, sexo, grado y grupo), *b)* alimentos incluidos en el desayuno y horario, *c)* alimentos que contiene la lonchera escolar (alimento, líquido, cantidad, ingredientes, valor calórico), *d)* alimentos consumidos durante el receso escolar (alimento, líquido, cantidad, ingredientes, valor calórico), *e)* cantidad de dinero aproximada para comprar alimentos durante el mismo y *f)* actividad física realizada después del horario escolar (tipo, tiempo en horas y veces a la semana). Dicho instrumento fue diseñado para determinar los hábitos de alimentación de los escolares durante su estancia escolar y fue evaluado por un grupo de expertos y piloteado en una escuela de nivel básico.

Para la toma de datos antropométricos se utilizaron básculas de piso, previamente calibradas, y estadímetro. Para la

medición de talla los estudiantes se midieron sin zapatos y mediante un estadímetro portátil con aproximación de 0.1 cm. El peso fue medido utilizando básculas Tanita digital usando pesos estándar y efectuando el procedimiento de calibración al comienzo de cada sesión. La medición fue tomada con ropa ligera, en aproximación a 0.1 kg. Se solicitó que los escolares cumplieran con ayuno de 8 horas; primero se hizo la toma de medidas (peso y talla) de acuerdo con el día asignado para cada grado escolar. Se programó una semana para realizar la medición y tres semanas después se aplicó la segunda cédula de refrigerios. En caso de que algún niño no acudiera el día que le correspondía, y tuviera el consentimiento informado firmado por el padre o tutor, se le realizó la medición y aplicación del cuestionario con otro grupo, con la finalidad de cubrir a la población objetivo.

ANÁLISIS

El plan consideró la descripción de la población de estudio, mediante frecuencias absolutas, por sexo y grupo; para la variable dependiente estado nutricional se construyó su distribución porcentual de forma general y por grado escolar. La comparación de proporciones por sexo se realizó mediante la prueba T de Student, para diferencia de proporciones en grupos independientes, considerando una significancia estadística de $p < 0.05$ y utilizando ayudas visuales gráficas de columnas acumuladas. Para la frecuencia de consumo se

utilizaron barras simples con porcentajes por grupo de alimento, separando el contenido de la lonchera y lo que se compró en el expendio escolar.

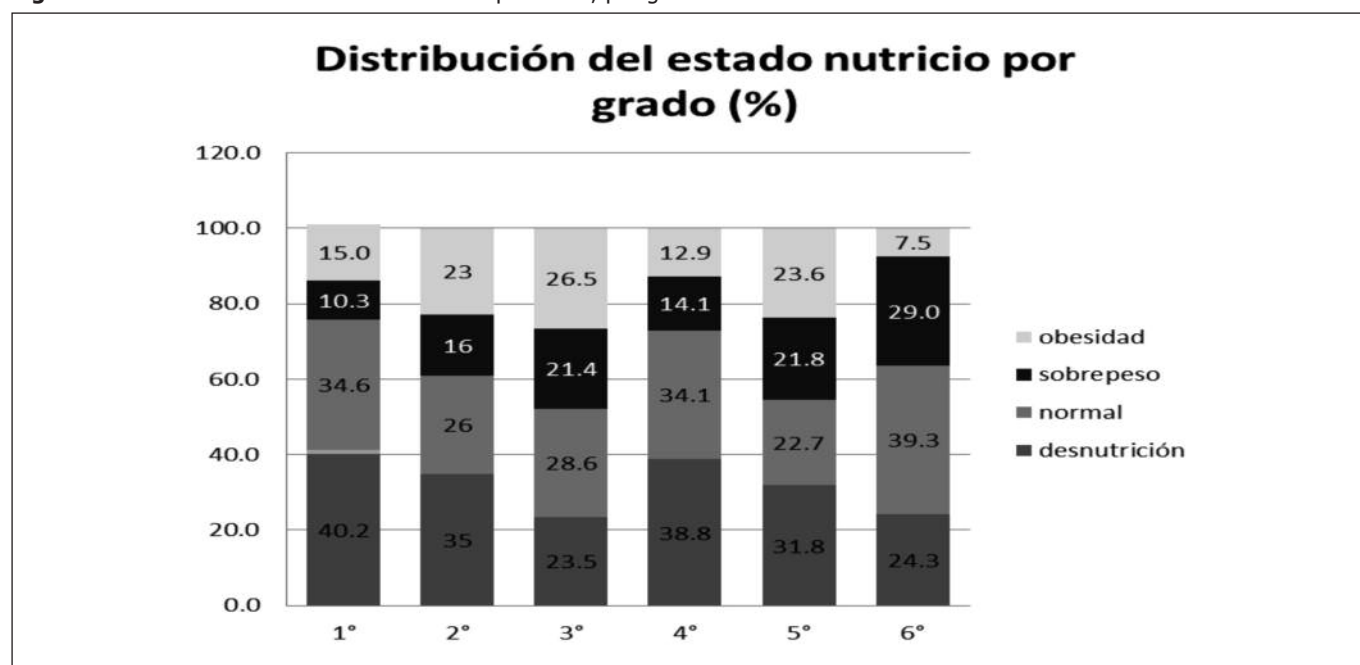
PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

Codificación mediante asignación de valores numéricos a las variables. Creación de base de datos en excel, previa captura y limpieza de la base de datos para la identificación de valores plausibles; se utilizó el programa epidemiológico EPI-DAT 3.0 para datos tabulados.

RESULTADOS

La evaluación se efectuó en 607 de los 800 estudiantes, en los seis grados escolares, donde 52% (316) fueron niñas y 48% (291) niños. Se encontró de manera general, 31% de escolares en niveles de normalidad del estado nutricional, 37% con sobrepeso u obesidad (19% y 18%, respectivamente) y 32% con desnutrición. Se observó mayor desnutrición en los escolares de primer grado (40.2%) y menor sobrepeso y obesidad (25.3%), en comparación con los alumnos de sexto grado, donde la desnutrición fue menor (24.3%) y la prevalencia de sobrepeso y obesidad más alta (36.5%). Sin embargo, el porcentaje de obesidad mayor se encontró en alumnos de tercer grado (26.5%), que junto con sobrepeso alcanzó 47.9% (Figura 1).

Figura 1. Distribución del estado nutricional de la población, por grado escolar.



Fuente: estudiantes de la escuela Carlos A. Carrillo.

En primer grado se observa que el estado nutricional que prevalece es la desnutrición en contraste con los grados de quinto y sexto, donde el sobrepeso y la obesidad alcanzaron mayores porcentajes. En cuanto al estado normal, los alumnos de sexto grado obtuvieron un alto porcentaje (39.3%), en comparación con los demás grados. Más del 50% de los estudiantes de cada grupo refirieron algún estado de malnutrición.

Al analizar el comportamiento del estado nutricional, por grado escolar, según sexo, se observaron algunas diferencias: en primer grado existe mayor sobrepeso y obesidad en niñas que en niños, sin diferencia estadísticamente significativa (niños 20%, niñas 29.3%; $p=0.40$); en segundo grado la desnutrición en niños es de 29.4% y en niñas de 40.8% ($p=0.32$); sin embargo, en tercer grado se observó una diferencia significativa de sobrepeso y obesidad (niños 60.5% y niñas 34%; $p=0.01$). Las diferencias no son tan marcadas en cuarto, pero en quinto grado el estado nutricional normal es el porcentaje más bajo en niños, con 21.3%, y en niñas también uno de los menores, con 23.8% (en segundo grado fue el más bajo con 22.4%); en este grado predomina el sobrepeso y la obesidad en niños (59.6% vs niñas 34.9%; $p=0.02$) y en niñas predomina la desnutrición (41.3% vs niños 19.1%; $p=0.02$); en sexto grado la distribución es muy parecida en todas las categorías del estado nutricional, encontrando una mayor prevalencia de peso normal (niños 40% y niñas 38.5%; $p=0.97$), observándose mayor sobrepeso y obesidad que desnutrición en ambos sexos, sin diferencias significativas estadísticamente ($p=0.8555$).

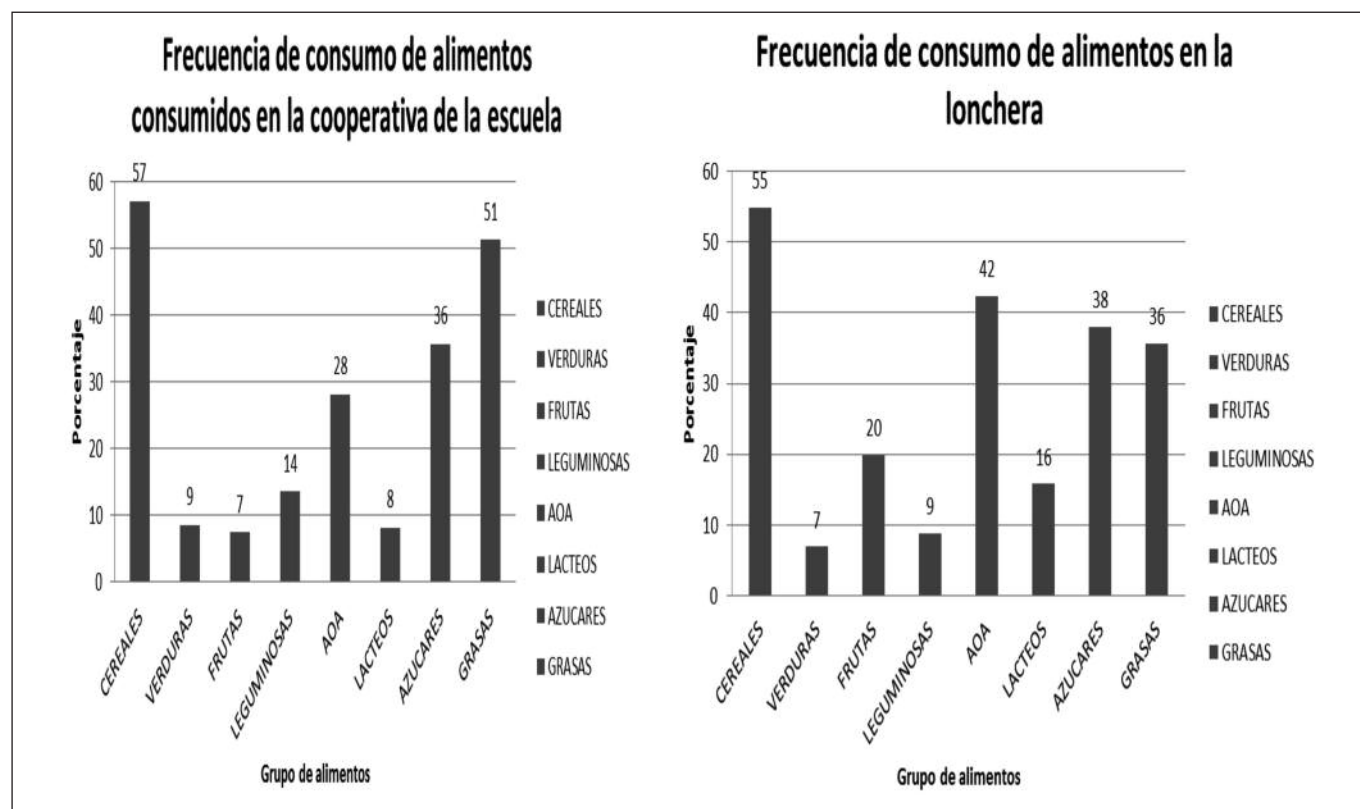
Finalmente, al examinar el contenido en la lonchera, y el refrigerio proveniente del expendio escolar, y clasificarlo por grupo de alimentos, se observó que el cereal es el más consumido por los escolares (57% en cooperativa y 55% en lonchera). Por otra parte, los azúcares los consume una tercera parte de los escolares, y se observa bajo consumo de lácteos, leguminosas, frutas y verduras (Figura 2). Es importante destacar que la mayor parte de las grasas en el refrigerio (51%), provienen de alimentos adquiridos en el expendio escolar, y que la mayoría de los alimentos de origen animal (AOA) provienen de casa (42%).

En cuanto al valor calórico total, el rango que tuvo mayor porcentaje de alumnos en calorías ingeridas, fue el de 362 a 543 calorías, con un promedio de 30 niños en cada grado con dicho consumo. (Figura 3).

DISCUSIÓN

El artículo 4 de la Constitución Mexicana enuncia: "los niños y niñas tienen derecho a la satisfacción de las necesidades de alimentación, salud, educación y sano esparci-

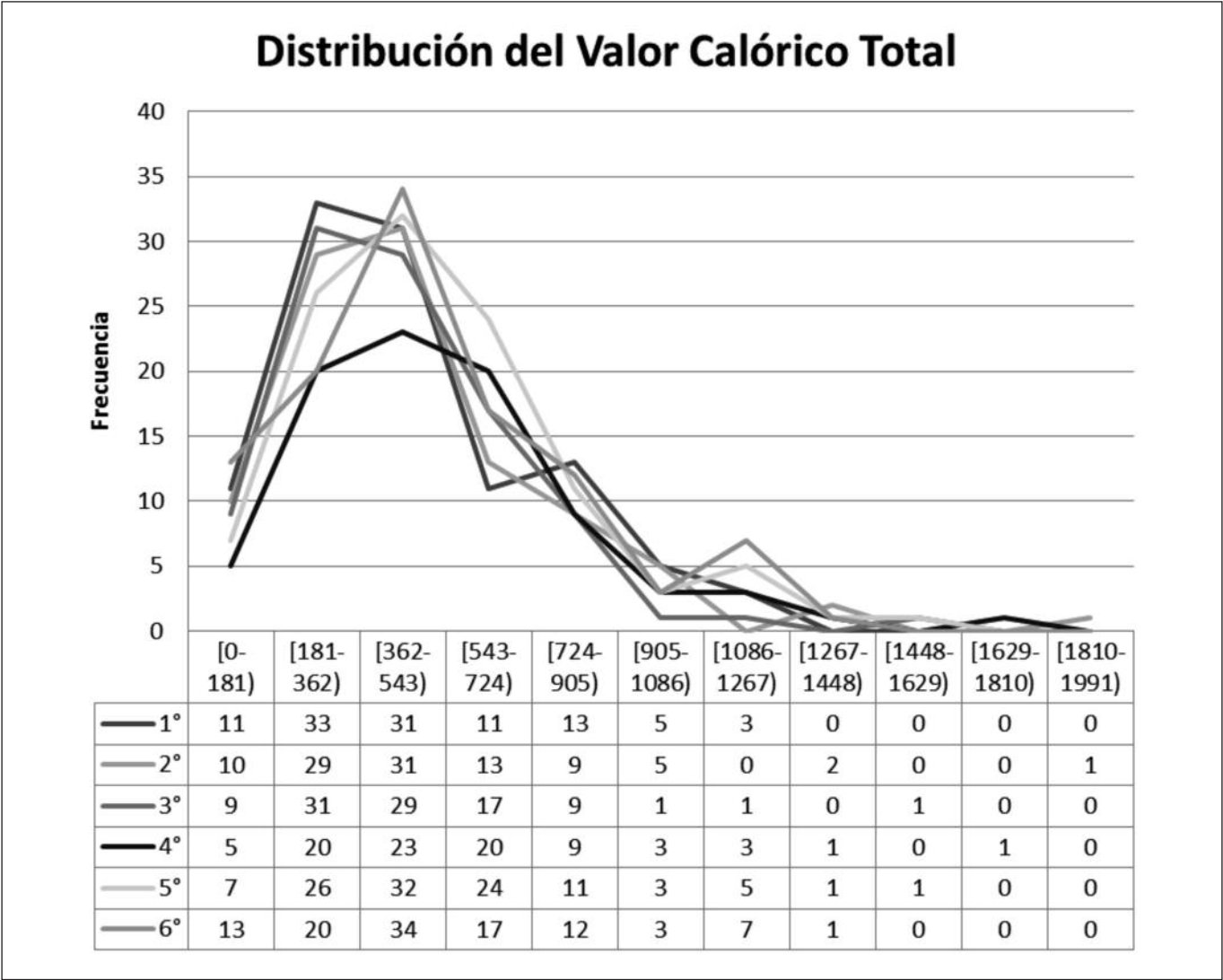
Figura 2. Frecuencia de consumo en la cooperativa escolar y en los refrigerios escolares.



Fuente: estudiantes de la escuela Carlos A. Carrillo.

En la cooperativa escolar los grupos de alimentos que se ofertaron con mayor predominio fueron los cereales, las grasas y los azúcares. También los padres de familia enviaron en la lonchera escolar a sus hijos predominantemente cereales, alimentos de origen animal, azúcares y grasas, siendo las verduras el grupo de alimentos que menos se incorporó, es decir, al 55% de los niños a los que se les inspeccionó su refrigerio, se le integró con cereales.

Figura 3. Distribución del valor calórico total de los estudiantes.



Fuente: estudiantes de la escuela Carlos A. Carrillo.

Las recomendaciones de energía para un escolar de entre 6 y 12 años fluctúan entre 1573 a 2341 kcal/día. El nivel en donde hubo mayor consumo fue el rango de 362 a 543 calorías, siendo el sexto grado el que presentó el mayor porcentaje, con un promedio de 30 niños en cada grado con este consumo.

miento, para su desarrollo integral”. Por otra parte, las normas mexicanas NOM-043-SSA2-2005 sobre Servicios básicos de salud, promoción y educación para la salud en materia alimentaria¹³ y NOM-009-SSA2-2013 sobre Promoción de la salud escolar¹⁴, indican la necesidad de articular acciones entre los diferentes actores, a fin de inculcar hábitos alimenticios saludables que permitan a las familias alcanzar niveles óptimos de bienestar; sin embargo, en el presente estudio se encontró que la calidad nutricional de los refrigerios escolares, tanto los preparados en casa como en los adquiridos en el expendio de la escuela primaria analizada, está basada en cereales y grasas, por lo que ofrecen alimentos de alta densidad calórica.

Illescas¹¹ señala en un estudio realizado en la ciudad de Xalapa, Veracruz, que la oferta de alimentos en el ámbito escolar está conformada generalmente de dulces, refrescos embotellados, frituras de maíz, pizzas, sándwiches, jugos y alimentos procesados, lo que concuerda con dietas con alto contenido de carbohidratos simples y grasas; por lo tanto, es posible que el desarrollo de IMC por arriba de lo normal, en la mayoría de los escolares estudiados, se asocie principalmente con factores de decisiones, tanto personales como de los padres, sobre los hábitos alimenticios y el estilo de vida.

Los hábitos alimentarios de los padres de familia, o de algún familiar cercano, se transmiten cuando se prepara el re-

frigerio del escolar o cuando se consumen en casa alimentos poco saludables; esto puede propiciar la compra de alimentos altamente calóricos por parte de los escolares, siempre que se tiene oportunidad. De igual manera, si los padres de familia encargados del expendio escolar proveen alimentos poco nutritivos estarán fomentando su consumo.

Asimismo, cabe destacar que, al buscar sobrepeso y obesidad en los escolares, también se encontró cierta prevalencia de desnutrición, mostrando una tendencia al incremento de sobrepeso y obesidad en niños y de desnutrición en niñas, eso en alumnos de primero a quinto grado escolar.

De acuerdo a los rangos de valor calórico que reportaron los estudiantes, se muestra que el nivel en donde hubo mayor consumo fue el rango de 362 a 543 calorías, siendo el sexto grado el que presentó el mayor porcentaje, con un promedio de 30 niños en cada grado con este consumo. Los niveles con menor consumo fueron los rangos entre 1629 a 1810 y el de 1810 a 1991 calorías, en los grados de cuarto y segundo respectivamente, con un niño que refirió dicho consumo. Las recomendaciones de energía para un escolar de entre 6 y 12 años fluctúan entre 1573 a 2341 kcal/día¹⁵. En el caso de los escolares más pequeños (6 años), se estaría cubriendo el 23% en la colación matutina, donde la recomendación señala un 15% (7% más de lo recomendado) y en el caso de los estudiantes más grandes (12 años), se estaría excediendo en un 62%.

Finalmente, cabe mencionar que durante esta investigación no se analizó en los escolares el parámetro de medición de actividad física en cantidad y calidad, pero se considera que puede ser una oportunidad para futuras investigaciones; por lo anterior, los resultados de esta investigación pueden servir para reorientar los esfuerzos hacia lograr la salud alimentaria en los niños, haciéndose una vez más presente la importancia de sentar las bases de la educación nutricional entre la población, para que los buenos hábitos en salud, que se adquieren desde la niñez, continúen de manera permanente, todo como resultado de los esfuerzos conjuntos de padres, maestros y del sistemas de salud.

CONCLUSIÓN

Continúan fomentándose ambientes obesogénicos en el ámbito escolar con la oferta de alimentos densamente energéticos, dado que los cereales, las grasas y los azúcares predominan en las preparaciones realizadas por la cooperativa escolar. Así mismo, los grupos de alimentos que integraban la lonchera escolar enviada por los padres, fueron los cereales y los alimentos de origen animal, seguido de los azúcares y grasas en forma de fritura. Las calorías referidas por los estudiantes excedieron a la recomendación por edad escolar. Aunque la población evaluada es de solo un plantel en Veracruz, México, refleja lo que pudiera estar aconteciendo en este nivel educativo en sus homólogos, por lo cual es impor-

tante articular acciones encaminadas hacia la oferta de alimentos sanos y nutritivos, capacitando a los padres de familia para que adquieran y envíen productos que apoyen al sano desarrollo de los niños. De igual modo, los niños deben volverse críticos en la elección de su alimentación, al incentivarlos a consumir opciones sanas que nutran su cuerpo, al hablarles sobre los beneficios que le producen en su cuerpo y puedan decidir desde el conocimiento, con el apoyo de las cooperativas escolares.

AGRADECIMIENTOS

A la escuela primaria Carlos A. Carrillo, así como al equipo de trabajo de la Unidad de Vida Saludable (UVISA), de los Servicios de Salud de Veracruz, por las facilidades brindadas para la elaboración de la presente investigación. De igual manera, a las estudiantes de la Facultad de Nutrición, Campus Xalapa: Aryhel Hernández del Moral, Itzel Guadalupe Viveros Hernández, Amalia Parra González, Wendoly Domínguez Rojas, Edid Carolina Zamora Martínez, Natzi Karen Vázquez Hernández y Manuela Díaz Figueroa, por su participación en las encuestas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. (ENSANUT 2012). Instituto Nacional de Salud Pública. [8 de marzo de 2018]. Disponible en: https://ensanut.insp.mx/resultados_principales.php.
2. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2016. (ENSANUT 2016). Instituto Nacional de Salud Pública. [13 de julio de 2018]. Disponible en: http://promocion.salud.gob.mx/dgps/descargas1/doctos_2016/ensanut_mc_2016-310oct.pdf.
3. Katz, D.L., Friedman, R.S.C., Lucan, S.C. *Nutrición Médica*. 3a. ed. Filadelfia: Wolters Kluwer; 2015.
4. Organización Mundial de la Salud [en línea]. México: 2015. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Sobrepeso y obesidad infantiles. [Fecha de acceso enero de 2015]. Disponible en: http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood_why/es/.
5. Rivera, D.J.A., Hernández, M., Aguilar, C., Vadillo, F., Muiyajama, C. *Obesidad en México*. 1a ed. México: Universidad Autónoma de México; 2012.
6. Estrategia nacional para la prevención y control del sobrepeso, la obesidad y la diabetes [en línea]. México: 2016. Lineamientos generales para el expendio y distribución de alimentos y bebidas preparados y procesados en las escuelas del sistema educativo nacional. Criterios para brindar orientación. [Fecha de acceso enero de 2015]. Disponible en: <http://alimentosescolares.insp.mx/alimentacion/>.
7. Secretaría de Salud [en línea]. México: 2011. Refrigerios saludables para escolares. [Fecha de acceso 12 de marzo de 2018]. Disponible en: http://www.promocion.salud.gob.mx/dgps/descargas1/programas/Campana_123/Receta_rio_refrigerios_escolares.pdf.

8. Melgar, R. Composición del refrigerio escolar en niños de 3 a 13 años de edad en centros educativos estatales del distrito de San Borja. *Odont. Pediátrica*. 2004; 2(2):12-16.
9. Telaván, B. *Evaluación de la composición y el valor nutricional de las loncheras escolares, de cinco establecimientos educativos privados y cinco establecimientos públicos, del Departamento de Guatemala*. Tesis de grado de Licenciatura de Nutrición. Guatemala: Universidad Rafael Landívar; 2015.
10. Auza Torres, A.M., Bourges Rodríguez, H. Almuerzo escolar en alumnos de primaria, valor energético. *Revista Mexicana de Pediatría*. 2011; (78):225-229.
11. Illescas Nájera, I., Acosta Cervantes, M., Sánchez Rovelo, M. del Socorro, Mateu Armand, M., Garcimarrero Espino E. Estudio de la conducta alimentaria de escolares obesos de la ciudad de Xalapa, Veracruz (México) mediante entrevista personalizada. *Nutr. Clín. Diet. Hosp.* 34(2):97-102.
12. Nutrición. Vigilancia y evaluación del estado nutricional [en línea]. México: 2015. Disponible en: <http://imss.gob.mx/resultados-busqueda?search=nutricion%20vigilancia%20y%20evaluacion%20del%20estado%20nutricional./imss.gob.mx/resultados->.
13. NOM-009-SSA2-2013. Promoción de la salud escolar. *Diario Oficial de la Federación* [en línea]. 2013. [Fecha de acceso 18 de marzo de 2018]. Disponible en: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5324923&fecha=09/12/2013.
14. NOM-043-SSA2-2005. Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. [en línea]. 2006. [Fecha de acceso 18 de marzo de 2018]. Disponible en: http://www.promocion.salud.gob.mx/dgps/descargas1/programas/2_norma_oficial_mexicana_nom_043_SSA2_2005.pdf.
15. Casanueva E. En: Kaufer -Horwitz M, Pérez – Lizaur A, Arroyo P. *Nutriología Médica*. 4 Ed. México: Médica panamericana; 2000. p.314-315.

Satisfacción de estudiantes universitarios frente a un servicio de alimentación institucional y sus factores asociados

Satisfaction of university students against an institutional food service and its associated factors

Cáceres Jerez, Martha Lucía; Gamboa-Delgado, Edna Magaly; Velasco Herrera, Sandra Milena

Universidad Industrial de Santander, Escuela de Nutrición y Dietética.

Recibido: 7/junio/2018. Aceptado: 1/octubre/2018.

RESUMEN

Los servicios de alimentación dentro de las universidades son un escenario ideal para fomentar hábitos de vida saludable.

Objetivo: Determinar el nivel de satisfacción de estudiantes universitarios beneficiarios de un programa de alimentación institucional y sus factores asociados.

Métodos: Corte transversal analítico en estudiantes de pregrado, beneficiarios de un servicio de alimentación institucional ($n=1,002$). Se invitó a participar a todos los estudiantes beneficiarios del servicio ($n=2500$) a través de una campaña de sensibilización coordinada por el departamento de Bienestar Universitario Estudiantil. Variable dependiente: satisfacción percibida (opciones de respuesta para cada característica: entre 1.0 (malo) y 4.0 (excelente)). Las características analizadas fueron clasificadas en elementos tangibles, fiabilidad, seguridad y capacidad de respuesta. Se realizaron análisis bivariados y multivariantes entre las características de interés del estudio y el puntaje total de satisfacción usando modelos de regresión binomial. Todos los análisis fueron realizados en el programa Stata versión 12.0.

Resultados: Se encontró un 20,5% de sobrepeso y un 3,5% de obesidad, mayor en hombres que en mujeres

($p=0.033$). Los aspectos de satisfacción que obtuvieron menores puntajes fueron: variedad del menú, tamaño de las porciones, calidad sensorial y temperatura de los alimentos servidos. Al ajustar por sexo, edad y nivel socio económico, los estudiantes que manifestaron ser cabeza de familia tienen mayor probabilidad de presentar puntajes de satisfacción iguales o superiores a 3.0, mientras que los estudiantes que realizan 150 minutos de actividad física o menos, por semana, tienen menor probabilidad de presentar estos puntajes.

Conclusión: Los estudiantes que realizan actividad física regular y son cabeza de familia tienen mayor percepción de satisfacción sobre el servicio de alimentos. Conocer esta asociación es útil para la gestión, planificación e implementación de programas.

PALABRAS CLAVES

Satisfacción, servicios de alimentos, estudiantes universitarios.

ABSTRACT

The food services within universities are an ideal scenario to encourage healthy lifestyle habits.

Objective: To determine the level of satisfaction of university students who are beneficiaries of an institutional feeding program and its associated factors.

Methods: Analytical cross-section in undergraduate students, beneficiaries of an institutional food service ($n = 1,002$). All students benefiting from the service ($n = 2500$) were invited to participate through a sensitization campaign

Correspondencia:
Martha Lucía Cáceres Jerez
marcacer@uis.edu.co

coordinated by the Student University Welfare Department. Dependent variable: perceived satisfaction (response options for each characteristic: between 1.0 (bad) and 4.0 (excellent)). The analyzed characteristics were classified into tangible elements, reliability, security and responsiveness. Bivariate and multivariate analyzes were performed between the characteristics of interest of the study and the total satisfaction score using binomial regression models. All analyzes were performed in the Stata program version 12.0.

Results: We found a 20.5% overweight and a 3.5% obesity, higher in men than in women ($p = 0.033$). The aspects of satisfaction that obtained lower scores were; variety of the menu, size of the portions, sensory quality and temperature of the food served. When adjusting by sex, age and socio-economic level, students who stated that they are head of the family are more likely to present satisfaction scores equal to or higher than 3.0, while students who perform 150 minutes of physical activity or less, per week, are less likely to present these scores.

Conclusion: students who perform regular physical activity and are head of the family have a greater perception of satisfaction with the food service. Knowing this association is useful for the management, planning and implementation of programs.

KEY WORDS

Satisfaction, food services, college students.

INTRODUCCIÓN

Las instituciones universitarias, en su misión de formación integral de profesionales, deben procurar un ambiente de salud y de bienestar, por tanto, constituyen un escenario ideal para fomentar hábitos de vida saludable.

Los estudiantes universitarios están condicionados a cambios en sus estilos de vida que repercuten en lo social, cultural y fisiológico¹. Existe evidencia en la cual se reporta que factores como el entorno universitario condicionan las actitudes y conductas alimentarias de los estudiantes², las cuales si no son saludables pueden conllevar a factores de riesgo como sobrepeso, obesidad, trastornos alimentarios y problemas psicológicos que pueden repercutir en su futura salud y calidad de vida³. Lo anterior sumado a que, en relación a jóvenes universitarios en particular, algunos autores atribuyen la aparición de factores de riesgo de enfermedades metabólicas a débiles conexiones entre la población universitaria con redes de apoyo, como la familia y las instituciones educativas, lo cual favorecería la adopción de conductas de riesgo y estilos de vida poco saludables⁴.

De esta manera, resulta necesario proyectar a los estudiantes universitarios como futuros modelos de conductas saludables con sus familias, en sus futuros entornos laborales y

en su vida en general⁵. Un espacio ideal para esta labor lo ofrecen los servicios de alimentación dentro de estas instituciones, ya sea los propios o los dados bajo la figura administrativa de concesión.

En Colombia, el Ministerio de Educación Nacional en el año 2016 realizó una consulta para la construcción participativa de una política de bienestar institucional que fomentara el desarrollo humano integral de la comunidad educativa en los distintos contextos de las instituciones de educación superior, públicas y privadas del país⁶. A raíz de esta política se generaron estrategias complementarias a las académicas, como la de promoción socioeconómica que supone apoyos dirigidos a estudiantes con dificultades económicas, cuyo fin es contribuir al mejoramiento de la calidad de vida. Esas estrategias incluyen el otorgamiento de becas, subsidios para el sostenimiento (alimentación y transporte), educación financiera y apoyo al emprendimiento⁶.

Es así como algunas universidades públicas del país cuentan con servicios de alimentación institucional, pertenecientes a las divisiones de Bienestar Universitario, las cuales son dependencias encargadas de prestar servicios y realizar aquellas actividades no académicas tendientes a satisfacer algunas necesidades en las áreas de salud, y socioeconómica de la población universitaria. Estos servicios son reconocidos como "servicio de comedores", dirigido a estudiantes de bajos recursos económicos que cumplan ciertos requisitos de rendimiento académico, con el objetivo de contribuir al mejoramiento de su calidad de vida.

En este sentido, uno de los principales aspectos que influyen en la percepción sobre la calidad de la atención recibida por parte de los usuarios de este tipo de servicios es el nivel de satisfacción frente a estos. Es por esto que es necesario considerar la calidad en los servicios de alimentación, puesto que una nutrición deficiente perjudica no sólo la salud física de sus usuarios sino su capacidad de concentración, provocando fatiga física, baja capacidad de atención y una mala calidad de vida⁷.

Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo de este estudio fue determinar el nivel de satisfacción de los estudiantes universitarios beneficiarios de un programa de alimentación institucional y sus factores asociados. Conocer la satisfacción del usuario, es útil para la gestión, planificación y ejecución de programas de bienestar estudiantil que promuevan estilos de vida saludables.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio de corte transversal analítico en estudiantes universitarios beneficiarios de un servicio de alimentación institucional ($n=1,002$). Se invitó a participar en el estudio a todos los estudiantes beneficiarios del servicio de alimentación institucional de la universidad ($n=2500$) a través de una campaña de sensibilización sobre estilos de vida salu-

dable coordinada por el departamento de Bienestar Universitario Estudiantil y de las redes sociales de la universidad. Se incluyó a estudiantes matriculados en programas académicos de pregrado que fueran beneficiarios del servicio de alimentación y se excluyó a aquellas estudiantes que se encontraban embarazadas así como a estudiantes que presentaran alguna condición física que impidiera la toma de sus medidas antropométricas.

Variables

La variable dependiente de este estudio fue la satisfacción percibida por los beneficiarios del servicio de alimentación institucional. Esta variable fue medida a través de 12 aspectos, los cuales fueron agrupados en 4 características. Los estudiantes elegían una opción de respuesta para cada característica relacionada con la satisfacción entre malo (recibía un puntaje de 1.0), regular (puntaje de 2.0), bueno (puntaje de 3.0) y excelente (4.0). Las características analizadas fueron ordenadas de acuerdo con una adaptación del modelo SERVQUAL (Parasuraman et al. 1985-1988)⁸. Este modelo toma cinco atributos genéricos que definen la calidad de servicio (los elementos tangibles, la fiabilidad, la empatía, la capacidad de respuesta y la seguridad) pero para efectos de esta investigación solo se tomaron cuatro atributos y se exceptuó la empatía.

Se consideraron las siguientes variables independientes:

Sociodemográficas: sexo, edad, nivel socio económico, nivel académico, lugar de procedencia, ocupación, estado civil, ingresos económicos, composición familiar (número de hijos, ser cabeza de familia), sistema de seguridad en salud al que pertenecen.

Antropométricas: peso, talla, índice de masa corporal. Para la toma del peso se utilizaron básculas digitales ref. 803, SECA, con capacidad de 150 kg, debidamente calibradas. Se ubicó a cada participante en el centro de la plataforma de la báscula, en posición erguida, descalzos y con ropa liviana, con piernas estiradas y rodillas juntas, pies planos, hombros relajados y con la cabeza firme y la vista en un punto fijo. Para la medición de la estatura, se utilizaron estadiómetros SECA móviles portátiles 213 con rango de medición de 20 a 205 cm y precisión de 1 centímetro. Los participantes fueron ubicados en la parte central del tallímetro, con los talones, las nalgas, los hombros y la parte posterior de la cabeza en contacto con el tablero y la cabeza erguida.

Estas mediciones fueron tomadas por estudiantes de último semestre académico de Nutrición y Dietética previamente entrenados en técnicas antropométricas.

Actividad Física: frecuencia y duración de la actividad física realizada durante los últimos 7 días, determinada usando el Cuestionario Internacional de Actividad Física, IPAQ, por sus siglas en inglés, versión corta⁹.

Teniendo la población definida se llevó a cabo la toma de medidas antropométricas bajo las técnicas estandarizadas recomendadas por la Sociedad Internacional para el avance de la cineantropometría, ISAK, por sus siglas en inglés¹⁰, y la recolección de datos mediante entrevista directa. Estas actividades fueron realizadas por estudiantes de último nivel académico de Nutrición y Dietética previamente entrenados. Las medidas antropométricas fueron tomadas por duplicado por dos observadores independientes.

Análisis de Datos

Se realizó un análisis que describe las características generales del estudio a manera de proporciones en el caso de las variables categóricas y como medidas de tendencia central y sus respectivas medidas de variación, en el caso de las variables continuas.

También se realizó un análisis de potenciales diferencias entre las características de interés de acuerdo al sexo, para lo cual se usaron las pruebas de Chi², exacta de Fischer y U de Mann Whitney, según correspondía.

Se realizaron análisis bivariados y multivariantes entre las características de interés del estudio y el puntaje total de satisfacción (mala o regular (puntajes 1 y 2) versus buena o excelente (puntaje 3 y 4)) usando modelos de regresión binomial. Todos los análisis fueron realizados en el programa Stata versión 12.0.

Consideraciones éticas

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación Científica de la universidad pública en la cual se seleccionaron los participantes. Se solicitó la firma del consentimiento informado a todos los estudiantes que cumplieran los criterios de inclusión y aceptaron participar. Según la resolución 08430 del Ministerio de Salud de Colombia sobre las disposiciones científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, ésta es considerada una investigación con riesgo mínimo¹¹.

RESULTADOS

Se analizó un total de 1,002 estudiantes (motivo de no participación: los estudiantes manifestaban no tener tiempo para contestar la encuesta), de los cuales el 56,1% era de sexo masculino y la mayoría eran pertenecientes al nivel socio económico medio bajo (61.14%) y bajo (33.78%).

El 28,8% de los estudiantes encuestados manifestó que estudia y trabaja, el 92,8% de la población de estudio, recibe ingresos mensuales inferiores a un salario mínimo mensual legal vigente y 15,2% no cuenta con afiliación al sistema de seguridad social en salud, siendo mayor esta proporción en mujeres comparado con los hombres (Tabla 1).

Tabla 1. Características generales, actividad física y Estado Nutricional de estudiantes universitarios beneficiarios de un servicio de alimentación institucional, según el sexo.

Características	Todos (n=1002) n (%) ó Mediana [R.I]	Mujeres (n=439) n (%) ó Mediana [R.I]	Hombres (n=563) n (%) ó Mediana [R.I]	Valor p
<i>Características sociodemográficas</i>				
Edad (años)	21.59 [2.47]	21.38 [2.49]	21.85 [2.46]	0.000 £
Nivel socioeconómico				
Bajo	801 (83.01)	350 (83.73)	451 (82.45)	0.805 †
Medio	162 (16.79)	67 (16.03)	95 (17.37)	
Alto	2 (0.21)	1 (0.24)	1 (0.18)	
Nivel académico				
De 6 a 10 semestre académico	653 (65.50)	269 (61.42)	384 (68.69)	0.016 †
De 1 a 5 semestre académico	344 (34.50)	169 (38.58)	175 (31.31)	
Estado Civil				
Soltero, Divorciado, separado o viudo	991 (98.80)	434 (99.31)	557 (98.41)	0.248 †
Casado o Unión Libre	12 (1.20)	3 (0.69)	9 (1.59)	
Condición de Ocupación				
Sólo estudia	715 (71.14)	317 (72.21)	398 (70.32)	0.512 †
Estudia y trabaja	290 (28.86)	122 (27.79)	168 (29.68)	
Ingresos Mensuales				
Menores a un Salario Mínimo Mensual Legal Vigente (SMMLV)	913 (92.88)	410 (95.13)	503 (91.12)	0.184 †
Entre 1 y 2 SMMLV	67 (6.82)	19 (4.41)	48 (8.70)	
Tres (3) o más SMMLV	3 (0.31)	2 (0.46)	1 (0.18)	
Afilación a seguridad social en salud				
No	153 (15.27)	75 (17.08)	78 (13.85)	0.012 †
Sí	849 (84.73)	364 (82.92)	485 (86.15)	
Estado Nutricional				
Bajo peso	42 (4.26)	27 (6.31)	15 (2.68)	0.033 †
Peso Normal	707 (71.63)	306 (71.50)	401 (71.74)	
Sobrepeso	203 (20.57)	82 (19.16)	121 (21.65)	
Obesidad	35 (3.55)	13 (3.04)	22 (3.94)	
Actividad física				
Actividad Física semanal (Total min/semana)	320.00 [505.00]	240.00 [390.00]	390.00 [570.00]	0.000 £

R.I: Rango Intercuartílico; †: Valor p determinado mediante prueba exacta de Fisher; £: Valor p determinado mediante prueba Mann-Whitney; †: Valor p determinado mediante prueba Chi².

Respecto al número de hijos, el 2.10% tenía hijos, de los cuales la mayoría eran menores de 7 años ($n=16$). Además, el 2.11% de los estudiantes manifestó ser cabeza de familia.

En cuanto al estado nutricional antropométrico, se encontró un 20,5% de sobrepeso y un 3,5% de obesidad, los cuales fueron mayores en hombres que en mujeres ($p=0.033$), en tanto que la realización de actividad física fue mayor en hombres en términos del total de minutos por semana ($p=0.000$) (Tabla 1).

Servicio de alimentación institucional

El 36.33% de los estudiantes encuestados recibía el desayuno en el servicio de alimentación universitario, 98.31% el almuerzo y 71.22% la comida o cena.

El tiempo de comida considerado como el más significativo por parte de los estudiantes fue, en la mayoría de los casos, el almuerzo 91.52%, seguido por el desayuno (4.44%) y la comida o cena (4.04%).

Los requerimientos energéticos nutricionales de la minuta patrón ofrecida a este grupo poblacional fue calculado de acuerdo con la Resolución 3803 de 2016 del Ministerio de Salud y protección social para la población colombiana¹², por la cual se establecen las recomendaciones de ingesta de ener-

gía y nutrientes (RIEN). Según este lineamiento y teniendo en cuenta los grupos de edades promedio de los estudiantes que hacen uso del servicio (de 18 a 29,9 años de edad), el valor promedio ponderado por fue de 2600 Kilocalorías al día.

El servicio de alimentación institucional ofrece el 90% del total de las RIEN considerando el porcentaje restante para un refrigerio fuera del suministro del servicio de alimentación (Tabla 2).

Los menús ofrecidos en el servicio de alimentación institucional ofrecen una variada oferta gastronómica adaptada a la región (Tabla 3).

Respecto a las características relacionadas con la satisfacción de los usuarios del servicio de alimentación, las que obtuvieron menores puntajes fueron: la variedad del menú, perteneciente al componente de elementos tangibles y el tamaño de las porciones así como la calidad sensorial, del componente de fiabilidad (Tabla 4).

Sobre los productos que los estudiantes consideran que les gustaría que se ofrecieran en el menú del servicio de alimentos, 22.71% dijo que mini menú, 64.78% sándwich/crepes, 68.06% ensaladas auto combinables, 71.34% frutas, 24.28%, menú vegetariano (sin ningún tipo de producto de origen animal) y 24.18% menú lacto-ovo-vegetariano (con productos de origen animal como huevos o leche). Para el

Tabla 2. Requerimientos de ingesta de energía y nutrientes según RIEN* para los estudiantes del servicio de alimentación institucional.

Tiempo de comida	VCT**	Macronutriente	Gramos	Kilocalorías	% (Apróx)
Desayuno	513	Proteína	19	75,9	14.8
		Grasa	17.15	154.4	30.1
		CHO***	70.76	283.0	55.1
Almuerzo	1003	Proteína	42.12	168.4	16.8
		Grasa	27.16	244.7	24.4
		CHO***	147.22	589.7	58.8
Comida o Cena	784	Proteína	30.38	121.5	15.5
		Grasa	21.86	196	25
		CHO***	117.83	466.5	59,5
TOTAL DIA	2300	Proteína	94.12	361,1	15.7
		Grasa	66.21	609,5	26,5
		CHO	335.81	1329,4	57,8
					100

RIEN*: Recomendaciones de Ingesta de Energía y Nutrientes para población colombiana¹²; VCT**: Valor calórico Total diario; CHO*** Carbohidrato.

Tabla 3. Especificaciones técnicas (frecuencia de consumo semanal) de los alimentos/grupos de alimentos/preparaciones por tiempo de comida de acuerdo a la minuta patrón.

DESAYUNO	
Bebida	Bebida fría: 3 veces a la semana, que incluye jugo de fruta 2 veces a la semana (eventualmente salpicón), yogurt o kumis 1 vez a la semana. Bebida caliente en leche: 2 veces a la semana, tipo café, chocolate. Vaso o taza: 200 ml
Fruta	En jugo: 2 veces a la semana. Vaso: 200 ml
Alimento proteico	Suministrar 2 veces a la semana. Huevo: 50 g, en diferentes preparaciones. Queso o Cuajada: 50 g, en diferentes preparaciones.
Cereal o Alimentos procesados	Suministrar todos los días. Pan, galletas de sal, alimentos tipo lonchería (arepa, arepa de queso, arepa de huevo, empanada, flauta). Unidad: 50 g a 130 g
ALMUERZO	
Bebida	Jugo de fruta frio todos los días. Vaso: 240 ml
Fruta	Todos los días en jugo. Fruta de mano o entera, 4 veces a la semana, porción: 50 a 150 g.
Sopa o crema	Sopa 4 veces a la semana. Crema 1 vez por semana. Tamaño: Taza de 240 ml. Debe incluir hortalizas y verduras. Puede incluir cereales, leguminosas y RTP*
Proteína	Suministrar todos los días. Tipo: carne de res, pollo, pescado, cerdo. Tamaño de porción: 100 a 150 g Puede suministrarse en porción o en preparaciones mezcladas con otros alimentos. Cuando es plato principal, tipo arroz con pollo, atollado, pasta boloñesa y demás, porción de 240 g.
Hortalizas y Verduras	Deben ser ir incluidas en las diferentes preparaciones. Suministrar en Ensalada: 2 veces por semana, porción: 100 g
Leguminosa seca	Como preparación: 1 vez por semana, porción de 100 g Se puede incluir en las sopas.
Cereal	Tipo: arroz o pasta Porción de 140 a 175 g
RTP*	Suministrar 2 veces por semana como preparación, porción 80 a 100 g También puede incluir en sopas o en preparaciones.
Postre	Suministrar 1 vez a la semana, el día que no se da fruta de mano o entera. Tipo: Bocadoillo, arequipe, panucha y demás, tamaño: 50 g.
CENA	
Bebida	Jugo de fruta frio todos los días. Vaso: 240 ml
Fruta	Todos los días en el jugo Fruta de mano o entera, 4 veces a la semana, porción: 50 a 150 g
Sopa	Todos los días. Debe incluir hortalizas y verduras Puede incluir cereales, leguminosas y RTP*

RTP* Raíces, tubérculos y plátanos.

Tabla 3 continuación. Especificaciones técnicas (frecuencia de consumo semanal) de los alimentos/grupos de alimentos/preparaciones por tiempo de comida de acuerdo a la minuta patrón.

CENA	
Alimento proteico	Suministrar dos veces a la semana. Tipo: Huevo, porción: 50 g
Proteína	Suministrar 3 veces por semana Tipo: pollo, carne, cerdo. Tamaño de porción: 100 a 150 g Puede suministrarse en porción o en preparaciones mezcladas con otros alimentos. Cuando es plato principal, tipo arroz chino, atollado, pasta boloñesa y demás, porción de 240 g.
Productos cárnicos res y cerdo	Suministrar 2 veces a la semana. Se puede suministrar Jamón, chorizo o Salchicha en preparaciones con huevo.
Hortalizas y Verduras	Deben ser ir incluidas en las diferentes preparaciones.
Leguminosa seca	Deben ser ir incluidas en las diferentes preparaciones.
Cereal	Todos los días una porción de 140-175 g
RTP*	Debe ir incluido en las preparaciones.
Postre	Suministrar 1 vez a la semana, el día que no se da fruta de mano o entera. Tipo: Bocadoillo, arequipe, panucha y demás, tamaño: 50 g.

RTP* Raíces, tubérculos y plátanos.

componente de fiabilidad, los tres aspectos tuvieron puntajes similares que fluctúan entre regular y bueno.

Al evaluar los factores asociados a la satisfacción de los estudiantes universitarios respecto al servicio de alimentación, se encontró que al ajustar por sexo, edad y nivel socio económico, los estudiantes que manifestaron ser cabeza de familia tienen mayor probabilidad de presentar puntajes de satisfacción iguales o superiores a 3.0, mientras que los estudiantes que realizan 150 minutos de actividad física o menos, por semana, tienen menor probabilidad de presentar estos puntajes (≥ 3.0) (Tabla 5).

DISCUSIÓN

Al evaluar la asociación entre todas las características de interés con el nivel de satisfacción frente al servicio de alimentos institucional, los estudiantes que son cabeza de familia presentaron mayor percepción de satisfacción, mientras los que hacen menos actividad física (150 minutos o menos por semana) tuvieron menor satisfacción. En cuanto al hecho de ser cabeza de familia, siendo estudiante universitario, ésta es una condición vivencial significativa asociada a vulnerabilidad socioeconómica¹³. Esta situación podría favorecer una asociación positiva frente al nivel de satisfacción con el servicio de alimentación institucional que reciben, en la medida que tener garantía del acceso a alimentos en cantidad, variedad y frecuencia se convierte en una estrategia de apoyo social que

incide en la manera de afrontar la situación alimentaria, disminuyendo así la preocupación sobre la condición económica, directamente relacionada con el componente de acceso de la seguridad alimentaria y nutricional (CONPES 113)¹⁴.

Sobre la asociación entre percepción de satisfacción y nivel de actividad física, los estudiantes más activos físicamente, tienen un mayor gasto energético¹⁵ y por tanto, mayor necesidad de ingesta. Es así como estos estudiantes podrían percibir al servicio de alimentación institucional como una buena opción para cubrir sus necesidades de ingesta y ello genera una relación de mayor satisfacción con el servicio. En relación con este aspecto, un estudio realizado en una universidad pública de Colombia reporta experiencias diversas de la relación satisfacción – alimentación y a pesar de dificultades con el mismo el 36,3 % de los estudiantes está satisfecho y un 4,8% está totalmente satisfecho con el servicio de suministro de alimentos institucional, el 42,8% ni satisfecho ni insatisfecho y el 16,2% está entre insatisfechos y totalmente insatisfechos. Para la mayoría de estudiantes la alimentación es un tema muy importante¹⁶. Por otro lado, un estudio en estudiantes universitarios del Sur de Chile, señaló que las personas que realizan actividad física privilegian los aspectos hedónicos de la experiencia alimentaria¹⁷. Así también Hsiao y Thayer¹⁸ reportaron que ejercitarse físicamente es un buen regulador del ánimo y de las emociones positivas, y quienes practican algún deporte tienen mayores niveles de felicidad que quienes no lo

Tabla 4. Frecuencias y puntajes de los aspectos relacionados con la satisfacción de los estudiantes universitarios frente al servicio de alimentación institucional.

Características	Malo n (%)	Regular n (%)	Bueno n (%)	Excelente n (%)
Elementos Tangibles				
Variedad del menú	33 (3.28)	353 (35.12)	533 (53.03)	86 (8.56)
Presentación Personal	2 (0.20)	20 (1.99)	498 (49.60)	484 (48.21)
Limpieza de las instalaciones	9 (0.90)	88 (8.79)	538 (53.75)	366 (36.56)
Limpieza y condiciones del menaje (bandeja, vajilla, vasos y cubiertos)	55 (5.48)	304 (30.28)	466 (46.41)	179 (17.83)
Condiciones del mobiliario (mesas y sillas)	7 (0.70)	136 (13.55)	604 (60.16)	257 (25.60)
Fiabilidad				
Tamaño de las porciones	47 (4.68)	240 (23.90)	534 (53.19)	182 (18.13)
Calidad sensorial ¹	14 (1.40)	229 (22.83)	650 (64.81)	110 (10.97)
Temperatura	20 (1.99)	170 (16.93)	622 (61.95)	192 (19.12)
Seguridad				
Calidad de los alimentos ²	8 (0.80)	128 (12.75)	651 (64.84)	217 (21.61)
Amabilidad del personal en la atención	12 (1.20)	92 (9.16)	441 (43.92)	459 (45.72)
Capacidad de respuesta				
Horario de servicio	9 (0.90)	77 (7.67)	500 (49.80)	418 (41.63)
Rapidez del servicio	10 (1.00)	149 (14.84)	554 (55.18)	291 (28.98)

1. Calidad sensorial: criterios globales de un alimento (sabor, olor, textura, aspecto), percibidos por los órganos de los sentidos, lo cual lleva a su aceptación o rechazo.

2. Calidad de los alimentos: grado de satisfacción que produce el consumo de un alimento o preparación, basado en las características de producción y servicio (limpieza, higiene, presentación, sabor, etc.).

hacen, lo cual podría relacionarse con la alta percepción de satisfacción con el servicio de alimentación ofrecido.

Por otra parte, otros hallazgos de este estudio indican que al considerar las respuestas clasificadas como satisfacción buena y excelente, las características que obtuvieron mayores porcentajes de satisfacción fueron presentación personal, de la dimensión elementos tangibles (97.81%) y horario del servicio, de la dimensión capacidad de respuesta (91.43%), seguido por limpieza de las instalaciones (90.31%), también de la dimensión elementos tangibles. En contraste, las características que presentaron con menor frecuencia estos porcentajes buenos y excelentes de satisfacción fueron variedad del menú (61.59%) y limpieza/condiciones del menaje (64.24%) de elementos tangibles.

Nuestros resultados son comparables con los de un estudio realizado entre estudiantes universitarios de Corea y Estados

Unidos donde se evaluó el servicio de comidas con el objetivo de conocer la satisfacción y expectativas de los usuarios. En él fueron descritas también 4 categorías y sin importar la nacionalidad de los encuestados se obtuvo que los principales factores que afectaron la satisfacción fueron el sabor, la variedad y la línea de servicio¹⁹. Otras variables que consideraron los sujetos evaluados en ese estudio fueron la calidad de la comida (categoría de seguridad) y la velocidad del servicio (categoría de capacidad de respuesta), indicadores líderes en el servicio de alimentación escolar¹⁹.

Por otra parte, en el estudio de Meyer et al. las variables más altamente correlacionadas con la satisfacción en general fueron: la variedad de la comida ofrecida (categoría de elementos tangibles), el sabor de la comida y qué tan atractiva se observaba la comida en la línea de servicio (categoría de fiabilidad), amabilidad y trato del personal del servicio (cate-

Tabla 5. Factores asociados a la Satisfacción de los estudiantes universitarios frente al servicio de alimentación institucional. Bucaramanga, Colombia.

Características	Modelos Crudos			*Modelos ajustados		
	RP	IC 95%	p	RP	IC 95%	p
Sexo						
Masculino	1,00	0,90;1,12	0,857	0,98	0,88;1,10	0,829
Femenino	REF					
Edad						
22 o más años	0,07	-0,18;0,32	0,580	1,04	0,94;1,17	0,379
21 años o menos	REF					
Nivel Socio Económico						
Nivel Bajo y Medio	1,05	0,81;1,36	0,706	1,05	0,81;1,37	0,672
Nivel Medio-alto y Alto	REF					
Cabeza de Familia						
Sí	1,32	1,03;1,68	0,026	1,39	1,10;1,74	0,004
No	REF					
Actividad Física						
150 min/semana o menos	0,89	0,78;1,00	0,070	0,85	0,74;0,97	0,017
Más de 150 min/semana	REF					

RP: Razones de Prevalencia establecidos usando modelos de regresión binomial; IC 95%: Intervalo de Confianza 95%. *Modelos Ajustados por: Sexo, edad, y nivel socio económico.

goría de seguridad), calidad de las opciones de comida (categoría de seguridad) y la calidad de los ingredientes²⁰.

En un estudio conducido por la Asociación Americana de los Servicios de Comida, se obtuvo que el sabor de la comida era la principal variable en influenciar la decisión de comer el almuerzo escolar (categoría de fiabilidad)²⁰. Así mismo, investigadores en Iowa reportaron que el sabor de la comida (categoría de fiabilidad), la limpieza de la cafetería (categoría de elementos tangibles), y la temperatura de la comida caliente (categoría de fiabilidad), eran los factores más importantes para estudiantes de último grado de educación media. La cantidad de tiempo que le toma a los estudiantes el ser servidos (categoría de capacidad de respuesta), y comer en los servicios de comida también se han encontrado relacionados con la participación²⁰.

De esta manera, existen numerosos estudios que pretenden valorar el grado de satisfacción de los usuarios de los servicios de alimentación. Desafortunadamente el uso de dife-

rentes herramientas para la medición de la percepción de satisfacción y la interpretación de las mismas generan alta heterogeneidad, lo cual limita la comparación de resultados. No obstante, al hacer referencia a circunstancias relativas al mismo servicio, sí se identifican factores comunes de principal valoración, sin embargo es necesario seguir profundizando la investigación en ese sentido, especialmente en el ambiente universitario donde se busca utilizar estas características de mejor valoración para generar, a través del uso del servicio, refuerzos nutricionales positivos en la población.

Este estudio tiene como principal fortaleza haber obtenido información en un grupo numeroso de estudiantes universitarios, lo cual permite la generación de conocimiento sobre un tema con escasa evidencia publicada.

La principal limitación de este estudio corresponde a la no medición de ciertas variables que los usuarios de un servicio de alimentación valoran positivamente, tales como el grado de confort y cantidad de comida suministrada por prepara-

ción, así como la forma en que son servidas, lo que incide directamente sobre la percepción final de satisfacción que pueden tener frente al servicio que reciben.

CONCLUSIONES

Los hallazgos de este estudio sugieren una relación positiva entre el nivel de satisfacción frente al servicio de alimentación y el hecho de ser cabeza de familia y de realizar mayor nivel de actividad física en estudiantes universitarios.

De acuerdo con los resultados de este estudio, el servicio en general fue evaluado en forma favorable, sin embargo es necesario investigar con mayor profundidad acerca de la satisfacción de los universitarios sobre los servicios de alimentación dentro del campus para generar condicionantes que favorezcan las conductas alimentarias saludables y por tanto la calidad nutricional, favoreciendo por ende estilos de vida positivos en estos adultos jóvenes.

La satisfacción de los usuarios de servicios de alimentación intra universidad se trata de una variable potencialmente modificable, que abre posibilidades de intervención en promoción y prevención, a fin de potenciar el bienestar y el refuerzo nutricional positivo. Se destaca la relevancia que brinda el espacio universitario como un escenario donde se fomentan cambios de estilo de vida.

Para ser más efectivos en la prestación del servicio de alimentación y entender mejor las implicaciones de la satisfacción de los estudiantes, es necesario interactuar directamente con ellos y hacerlos protagonistas de la determinación de sus necesidades y expectativas, considerando hábitos, preferencias alimentarias, entre otros factores; esto redundará en un proceso de planificación de los menús que aporte valor agregado.

FINANCIACION

El proyecto fue financiado por la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad Industrial de Santander.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras del artículo dan sus agradecimientos a la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad Industrial de Santander, así como a los estudiantes de último año que colaboraron con la realización de la investigación.

REFERENCIAS

1. Vásquez-Gómez J, Castillo-Retamal M, Souza de Carvalho R, Faundez-Casanova Cesar, Torrealba-Campos A. Antropometría, nivel de actividad física y condición física en estudiantes de educación física tras cuatro años en la universidad. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2018;38(1):160-164.
2. Denegri M, Garcia C, Gonzalez N, Orellana L, Sepúlveda J, Schnettler B. Bienestar subjetivo y satisfacción con la alimentación en estudiantes universitarios del sur de Chile: un estudio cualitativo. *Universidad de La Frontera. SUMMA psicológica UST.* 2014;11(1):51-63.
3. Schnettler B, Miranda H, Sepúlveda J, Denegri M. Satisfacción con la alimentación y la vida, un estudio exploratorio en estudiantes de la Universidad de la Frontera, Temuco-chile. *Psicología & Sociedade.* 2011;23(2):426-435.
4. Menecier N, Lomaglio DB. Indicadores bioquímicos de riesgo cardiometabólico, exceso de peso y presión arterial en estudiantes universitarios. *Catamarca, Argentina. Nutr. Clin. Diet. Hosp.* 2018;38(2):57-63.
5. Meda R, De Santos F, Lara B, Verdugo JC, Palomera A, Valadez MD. Evaluación de la percepción de calidad de vida y el estilo de vida en estudiantes desde el contexto de las Universidades Promotoras de Salud. *Revista de Educación y Desarrollo.* 2008; 8:5-16.
6. Ministerio de Educación Nacional, Bogotá. Lineamientos de política de bienestar para instituciones de Educación Superior. [Internet]. Colombia: diciembre 2016. [actualizado Dic 2016; citado 5 abr 2018]. Disponible en https://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-360314_recurso.pdf
7. Aburman Y, Cereceda K. Medición del nivel de satisfacción de los servicios de alimentación de la Universidad de Talca en sus campus Lircay y Los Niches y determinación de la calidad nutricional. [Internet]. Chile. Universidad de Talca (UPC). [actualizado 2006; citado 15 abr 2018]. Disponible en: http://dspace.utalca.cl/bitstream/1950/7542/2/aburman_molina_y.pdf
8. Rios J, Santomá R. Calidad de Servicio en la Industria Hotelera desde la perspectiva del SERVQUAL. *Management y Empresa.* [Internet]. 2008. [citado 5 abr 2018]. Disponible en <http://www.ub.edu/empresariales/ec/pdfs/18023-ESP-Calidad.pdf>
9. Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) [Internet]. 2003. [actualizado abr 2003; citado junio 2014]. Disponible en: https://f0362602-a-62cb3a1a-s-sites.googlegroups.com/site/theipaq/questionnaire_links/IPAQ_Spanish%
10. ISAK. Normas Internacionales para la Valoración Antropométrica. [Internet]. República de Sudáfrica: Publicado por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría. Librería Nacional de Australia; 2001. [actualizado feb 2005; citado junio 2014]. Disponible en: <https://antropometriafisicaend.files.wordpress.com/2016/09/manual-isak-2005-cineantropometria-castellano1.pdf>
11. minsalud.gov.co [Internet]. Colombia: RESOLUCION NUMERO 8430 DE 1993 (Octubre 4) [actualizado oct 1993; citado junio 2014]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>
12. minsalud.gov.co [Internet]. Colombia: Resolución 3803 de 22 de agosto 2016: Recomendaciones de Ingesta de Energía y Nutrientes- RIEN para la población colombiana. [actualizado ago 2016; citado junio 2018]. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%203803%20de%202016.pdf

13. mineducacion.gov.co [Internet]. Colombia: Acuerdo Nacional para disminuir la deserción en educación superior. Política y estrategias para incentivar la permanencia y graduación en educación superior; 2013-2014 [actualizado 2015; citado may 2018]. Disponible en: https://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-254702_archivo_pdf_politicas_estadisticas.pdf
14. minsalud.gov.co [Internet]. Colombia: POLÍTICA NACIONAL DE SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL (PSAN); 2007. [actualizado 2007; citado may 2018]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/POL%C3%8DTICA%20NACIONAL%20DE%20SEGURIDAD%20ALIMENTARIA%20Y%20NUTRICIONAL.pdf>
15. Vidarte J, Vélez C, Sandoval C, Alfonso M. Actividad física: estrategia de promoción de la salud. *Hacia la Promoción de la Salud*. 2011;16(1):202 – 218.
16. Molina N. Gobernanza y Seguridad Alimentaria y Nutricional: Experiencia de alimentación de estudiantes universitarios en el campus de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. [Internet]. 2016. [actualizado 2016; citado may 2018]. Disponible en: <http://bdigital.unal.edu.co/55731/7/NardaMolina.2016.pdf>
17. Coria, Marianela Denegri, Jara, Constanza García, Rivera, Nicolle González, y col. Bienestar subjetivo y satisfacción con la alimentación en estudiantes universitarios del sur de Chile: un estudio cualitativo. *Summa psicológica UST*. 2014;11(1): 51-63.
18. Torres M, Moyano-Díaz, E & Páez D. Comportamiento juvenil universitario en busca de la felicidad: su caracterización y su eficacia. *Universitas Psychologica*. 2014;13(4):1419-1428.
19. Eunkyung J, Youngah Ch, Nami J and Ji-young Y. Comparison of students' food service satisfaction between Korea and US. *Nutrition Research and Practice*. 2013;7(1):66-71.
20. Meyer M, Conklin M. Variables affecting high school students' perceptions of school foodservice. *Journal of the American Dietetic Association*. 1998;98(12):1424-1431.

Efeitos a curto e longo prazos de ações de Educação Alimentar e Nutricional no perfil nutricional de pacientes em hemodiálise

Short-term and long-term effects of Food and Nutrition Education actions on the nutritional profile of hemodialysis patients

Andrade Danelon, Bárbara¹; Andrade Moreira, Michelle²; Alvarenga, Livia³; Nascimento, Roberto⁴; Mendes, Larissa Loures⁵; Silva de Aguiar, Aline^{1,2}

1 Pós-graduação em Saúde Coletiva- Universidade Federal de Juiz de Fora.

2 Departamento de Nutrição- Universidade Federal de Juiz de Fora.

3 Pós-graduação em Ciências Médicas- Universidade Federal Fluminense.

4 Pós-graduação em Biologia Química- Universidade Federal de São Paulo.

5 Departamento de Nutrição- Universidade de Minas Gerais.

Recibido: 29/marzo/2018. Aceptado: 20/septiembre/2018.

RESUMO

Introdução: A Doença Renal Crônica pode ser considerada como epidemia deste milênio, uma vez que há uma elevada prevalência mundial. O estágio dialítico da doença é considerado um problema de saúde mundial.

Objetivos: Avaliar a influência de atividades de Educação Alimentar e Nutricional (EAN) sobre o perfil nutricional de indivíduos que realizam hemodiálise.

Métodos: Estudo do tipo ensaio clínico controlado, não-randomizado, desenvolvido no Centro de Hemodiálise do Hospital Universitário de Juiz de Fora (HU-UFJF). Os pacientes foram divididos em dois grupos: Grupo Intervenção (GI), que realizou as intervenções de EAN, e Grupo Controle (GC). Os dados dos prontuários foram coletados para ambos os grupos, na Linha de Base (LB), no Pós-Intervenção Imediato (PII), avaliação realizada logo após o término da última intervenção e no Pós-Intervenção Tardio (PIT), seis meses após a realização da última atividade.

Resultados: Observou-se diminuição da mediana do fósforo sérico no GI, em curto e longo prazo, demonstrando resultado positivo das atividades de EAN. Não se observou influência das intervenções sobre o perfil antropométrico e alimentar dos pacientes em hemodiálise.

Conclusões: As atividades de EAN podem provocar mudanças positivas sobre a hiperfosfatemia dos pacientes em hemodiálise. No entanto, essas ações devem ser contínuas e fazer parte da rotina dos indivíduos, para que os efeitos positivos sejam mais expressivos.

PALAVRAS-CHAVE

Insuficiência Renal Crônica; Hemodiálise; Educação Alimentar e Nutricional; Avaliação Nutricional; Fósforo.

ABSTRACT

Introduction: Chronic Kidney Disease (CKD) has been considered a Millennium epidemic, since there is a high prevalence worldwide. Currently, the final stage of the disease is considered a global health problem.

Objectives: To evaluate the impact of interventions of Food and Nutrition Education (FNE) on the nutritional profile of individuals undergoing hemodialysis (HD).

Methodology: Non-randomized controlled clinical study developed at the Hemodialysis Center of the University

Correspondencia:
Bárbara Danelon Andrade
barbaradanelon.nut@gmail.com

Hospital of the Federal University of Juiz de Fora (HU-UFJF). The patients were divided into two groups: Intervention Group (IG), who participated in the interventions of FNE, and the Control Group (CG). Data were collected for both groups at three moments: Baseline (BL), Post-Intervention Immediate (PII) (shortly after the end of the last intervention), and Post-Intervention Late (PIL) (six months after the last intervention).

Results: It was observed a decrease in the median serum phosphorus in the GI, in the short and long term, demonstrating a positive result of the EAN activities. There was no influence of the interventions on the anthropometric and alimentary profile of hemodialysis patients.

Conclusion: Interventions of FNE can lead to positive changes in hyperphosphatemia in hemodialysis patients. However, these actions must be continuous and part of the routine of individuals, so that the positive effects are more comprehensive.

KEYWORDS

Chronic Kidney Disease; Hemodialysis; Food and Nutrition Education; Nutrition Assessment; Phosphorus.

INTRODUÇÃO

A Doença Renal Crônica tem se configurado como um problema de saúde pública em todo o mundo, sendo considerada como epidemia deste milênio^{1,2}. Segundo dados da Sociedade Brasileira de Nefrologia, em 2016, 122.825 pacientes realizavam terapia dialítica no Brasil, sendo que 92,1% estavam em hemodiálise (HD)³.

Apesar da reconhecida eficácia deste procedimento no aumento da sobrevida dos pacientes, é fundamental admitir que a partir do início da HD, o indivíduo passa por um processo de modificações que interferem em suas condições fisiológicas, nutricionais e sociais⁴.

As intensas modificações nutricionais as quais estes pacientes são submetidos estão relacionadas, principalmente, ao próprio procedimento que reduz a ingestão alimentar, gera disfunções gastrointestinais e hormonais, restrições dietéticas, além de poli medicação e doenças associadas. A fim de auxiliar na compreensão dessas modificações, o nutricionista se faz importante como membro da equipe de cuidado com estes pacientes. Este profissional, além de atuar no acompanhamento nutricional individual, também é capaz de promover atividades de Educação Alimentar e Nutricional (EAN), para que as formas de abordagem a esses pacientes possam ser mais abrangentes e esclarecedoras⁵.

As atividades de EAN podem auxiliar no aumento da qualidade de vida dos pacientes, uma vez que a compreensão sobre seu novo processo alimentar pode gerar um maior autocuidado. O poder de tomada de decisão sobre sua ali-

mentação pode ser essencial na adesão às restrições alimentares⁶.

Diante da importância da EAN sobre o aumento da capacidade do paciente de melhor se nutrir, o objetivo do presente estudo foi avaliar a influência de atividades de EAN sobre o perfil nutricional a curto e longo prazos de indivíduos que realizam hemodiálise.

MÉTODOS

Trata-se de um ensaio clínico controlado, não-randomizado, desenvolvido no Centro de Hemodiálise do Hospital Universitário de Juiz de Fora (HU-UFJF). O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HU-UFJF, com o nº 1.233.142.

Os critérios de inclusão foram: ter idade maior ou igual a 18 anos e frequentar a hemodiálise no período de julho de 2014 ao mesmo mês no ano de 2015. Foram excluídos pacientes em hemodiálise portadores de doenças infecciosas, hepatopatias e cardiopatias graves.

Para o presente trabalho realizou-se coleta de dados secundários, obtidos dos prontuários da Equipe de Nutrição do HU-UFJF, nos quais continham informações em relação à antropometria, avaliação dietética e exames bioquímicos dos indivíduos avaliados.

Os pacientes foram divididos em dois grupos para as intervenções de EAN: Grupo Intervenção (GI) e Grupo Controle (GC). Os dados dos prontuários foram coletados para ambos os grupos, em Linha de Base (LB), Pós-Intervenção Imediata (PII), avaliação realizada logo após o término da última intervenção e Pós-Intervenção Tardia (PIT), seis meses após a realização da última atividade.

Foram convidados para participar do estudo, todos os indivíduos que frequentavam a HD e que correspondiam aos critérios de inclusão, sendo selecionados 59 pacientes. Os indivíduos foram divididos em Grupo Intervenção (GI) e Grupo Controle (GC), de acordo com os dias de frequência na hemodiálise.

Para avaliação antropométrica foram coletados o peso corporal seco dos pacientes, o peso pré e pós-hemodiálise, para posterior cálculo de peso interdialítico, além da estatura. O índice de massa corporal (IMC) foi classificado, para os adultos, de acordo com a Organização Mundial da Saúde⁷ e Lipschitz⁸, para os idosos.

A avaliação do consumo alimentar foi realizada por meio da análise de Recordatório de 24h, aplicados pela Equipe de Nutrição do HU-UFJF, durante a sessão de HD. No entanto, no mês correspondente ao PII, o mesmo não foi aplicado, o que explica a avaliação do consumo alimentar pelo estudo, somente nos momentos de LB e PIT.

O Recordatório de 24h de cada paciente foi analisado e os itens de consumo foram classificados, segundo o Guia

Alimentar para População Brasileira, em quatro grupos: alimentos *in natura* ou minimamente processados, alimentos processados, alimentos ultraprocessados⁹ e suplementos alimentares.

Os seguintes parâmetros laboratoriais referentes aos meses correspondentes a LB, PII e PIT foram observados: albumina, cálcio, fósforo, potássio, PTH, Proteína C Reativa (PCR) e Kt/v.

As intervenções de EAN foram realizadas utilizando metodologias ativas que buscavam o envolvimento dos participantes, a partir de intervenções com temas específicos para pacientes em hemodiálise e também, temas gerais sobre promoção da alimentação adequada e saudável.

A publicação da nova versão do Guia Alimentar para a População Brasileira⁹ também motivou a equipe a discutir sobre alimentação saudável com os pacientes, de acordo com as novas recomendações e conforme as restrições necessárias ao paciente dialítico.

O GI era convidado para as intervenções, previamente, através de informativos entregues durante as sessões de hemodiálise. As atividades foram desenvolvidas por cerca de 60 a 90 minutos, antes do início do procedimento de HD. Ao todo, foram realizadas cinco intervenções nutricionais nas sextas-feiras, durante dois meses no ano de 2014.

Além das intervenções em grupo, o GI recebeu orientações individuais com os temas trabalhados nas atividades. Essas discussões ocorriam durante o procedimento dialítico, à beira leito, nos dois meses de contato da Equipe com o GI. Nessas abordagens individuais, todos os temas das intervenções eram rediscutidos, por meio dos materiais entregues ao final de cada intervenção, como panfletos e jogos utilizados.

Os pacientes do GC receberam orientação nutricional de rotina, da nutricionista do Centro de Hemodiálise do HU/UFJF. Essas orientações eram fornecidas para todos os pacientes, inclusive àqueles do GI.

As atividades de EAN compreenderam os seguintes temas: Leitura e interpretação dos rótulos de produtos industrializados; Mitos e verdades sobre a alimentação e nutrição; Sal, açúcar, óleo e doenças crônicas; Potássio, Fósforo e ingestão de líquidos; e, Especial de Natal e Ano Novo: o que preferir e o que evitar. A descrição das atividades de EAN foi publicada e pode ser observada com maior detalhamento, no artigo "Relato de experiência: educação alimentar e nutricional com pacientes renais crônicos em hemodiálise"¹⁰.

Para a análise dos dados utilizou-se o teste Qui-quadrado, para comparar as variáveis categóricas entre os dois grupos (GI e GC), no momento em LB. O teste de Wilcoxon foi utilizado para comparar todas as medianas das variáveis desfechos em três momentos (LB, PII e PIT) e o teste de Mann-Whitney comparou as medianas das variáveis desfechos entre o grupo intervenção e o grupo controle. O programa utilizado

foi o SPSS 23.0. Em todas as análises foi considerado o nível de significância de 0,05.

RESULTADOS

Dos 59 pacientes incluídos no início do estudo, 53 permaneceram até o final. As seis perdas foram atribuídas à migração dos pacientes da hemodiálise para diálise peritoneal, realização de transplante e óbitos.

A média de idade dos participantes foi de $58,71 \pm 14,03$ anos, nos quais 56,6% eram do sexo masculino. O tempo médio em hemodiálise era de $79,49 \pm 72,73$ meses, com máximo de 20 anos de realização do procedimento, aproximadamente. Não houve diferença ($p > 0,05$) entre os Grupos Intervenção e Controle em Linha de Base, segundo características sócio-demográficas e clínica.

Em relação à antropometria, na avaliação em LB, havia diferença entre os GI e GC, com relação ao IMC ($p = 0,029$) e ganho de peso interdialítico ($p = 0,023$). Em PII, houve diminuição no ganho de peso interdialítico em ambos os grupos (GI $p < 0,001$ e GC $p = 0,010$), não demonstrando influência das atividades de EAN sobre o GI. Além disso, não houve diferença ($p > 0,05$) quando se compara a antropometria dos grupos Intervenção e Controle em PIT.

Em relação aos exames bioquímicos, houve aumento na mediana da albumina sérica para ambos os grupos, em PII. Em relação ao fósforo sérico, houve diminuição da mediana tanto no PII ($p = 0,036$), quanto no PIT ($p < 0,001$) no GI, indicando resultado positivo das atividades de EAN, em curto e longo prazo. Sobre o potássio sérico, na avaliação em PII houve diminuição em ambos os grupos, no entanto, PIT, a diminuição ($p = 0,021$) ocorreu apenas no GC.

Os níveis medianos de PTH apresentaram-se elevados nos dois grupos em PII e PIT, porém compatíveis com o nível de perda funcional renal. A mediana do Kt/V da amostra não obteve diferença ($p > 0,05$) em ambos os grupos entre LB e PII. No entanto, em longo prazo (PIT) ocorreu um aumento ($p < 0,001$) na mediana no GI, indicando melhora na eficiência da diálise em relação à remoção dos eletrólitos.

Em uma análise qualitativa dos Recordatórios 24h, classificando os itens de consumo segundo graus de processamento, pode-se observar que não houve diferença significativa nas comparações entre GI e GC, em ambas as avaliações (LB e PIT). Apesar de não haver diferença ($p < 0,05$) no consumo antes e após a realização das atividades de EAN, pode-se destacar alguns pontos qualitativos da alimentação dos pacientes estudados. Verificou-se que a maioria dos pacientes, de ambos os grupos em LB e PIT, consumiram arroz, feijão, café, verduras e legumes e pão francês. Além disso, observou-se que no GI, a frequência de consumo no grupo das carnes de boi ou porco era maior, enquanto que no GC, as carnes de aves eram mais consumidas (Tabela 1).

Tabela 1. Frequência absoluta e relativa do consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados, processados e ultraprocessados entre os Grupos Intervenção e Controle, em Linha de Base e Pós Intervenção Tardia.

Grupos de alimentos e itens de consumo	Grupo Intervenção				Grupo Controle			
	LB		PIT		LB		PIT	
	N	%	n	%	n	%	n	%
Alimentos <i>in natura</i> ou minimamente processados								
Arroz	17	85	20	100	15	93,75	13	81,25
Feijão	15	75	15	75	11	68,75	14	87,5
Carne de boi ou de porco	11	55	14	70	3	18,75	8	50
Frutas^a	8	40	10	50	8	50	8	50
Outros cereais^b	8	40	6	30	4	25	5	31,25
Leite	8	40	12	60	4	25	5	31,25
Carne de ave	6	30	3	15	6	37,5	7	43,75
Raízes e tubérculos	4	20	5	25	3	18,75	2	12,5
Café e chás	20	100	20	100	15	93,75	14	87,5
Peixes	0	0	1	5	3	18,75	0	0
Verduras e legumes	12	60	14	70	11	68,75	10	62,5
Ovos	0	0	3	15	0	0	1	6,25
Outros alimentos <i>in natura</i>^c	0	0	0	0	1	6,25	0	0
Ingredientes culinários^d	12	60	11	55	8	50	10	62,5
Alimentos processados								
Pão francês	13	65	14	70	10	62,5	11	68,75
Queijos	2	10	4	20	2	12,5	1	6,25
Carnes processadas	0	0	0	0	0	0	0	0
Conservas de frutas e hortaliças	2	10	0	0	0	0	1	6,25
Alimentos ultraprocessados								
Bolos, tortas e biscoitos doces	9	45	4	20	1	6,25	7	43,75
Lanches do tipo <i>fast food</i>^e	1	5	0	0	0	0	1	6,25
Refrigerantes e sucos de frutas industrializados	4	20	0	0	2	12,5	2	12,5

^aIncluem sucos espremidos das frutas.^bMilho, aveia e trigo e suas farinhas e preparações como cuscuz e pratos de macarrão.^cNozes e sementes, iogurte natural, preparações à base de lentilha, ervilha, soja, frutos do mar e preparações feitas com misturas de vários alimentos.^dIngredientes como açúcar, óleo, manteiga.^eHambúrguer e *cheeseburger*, *hot dog*, salgados fritos e assados e semelhantes.

Tabela 1 continuação. Frequência absoluta e relativa do consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados, processados e ultraprocessados entre os Grupos Intervenção e Controle, em Linha de Base e Pós Intervenção Tardia.

Grupos de alimentos e itens de consumo	Grupo Intervenção				Grupo Controle			
	LB		PIT		LB		PIT	
	N	%	n	%	n	%	n	%
Alimentos ultraprocessados								
Pães de forma, de hambúrguer, de hot dog e similares	6	30	3	15	3	18,75	3	18,75
Guloseimas^f	3	15	2	10	2	12,5	1	6,25
Bolachas salgadas e salgadinhos tipo chips	3	15	3	15	5	31,25	3	6,25
Embutidos	1	5	1	5	1	6,25	2	12,5
Pratos prontos ou semiprontos^g	1	5	1	5	1	6,25	0	0
Bebidas lácteas adoçadas	3	15	2	10	0	0	0	0
Outros alimentos ultraprocessados^h	4	20	9	45	3	18,75	5	31,25
Suplementos Alimentares	2	10	4	20	2	12,5	6	37,5

^f Balas, confeitos, chocolates, gelatina, pudins e sorvetes.^g Pizzas, pratos de massa ou de carne congelados, macarrão instantâneo e sopas em pó.^h Margarina, molhos industrializados e cereais matinais.ⁱ Mediana (Intervalos Interquartis).

Quanto ao consumo de ultraprocessados, nenhum dos alimentos apresentou uma frequência de consumo maior que 50%. No entanto, verificou-se que o grupo dos bolos, tortas e biscoitos doces e o de margarinas, molhos industrializados e cereais matinais, representaram os produtos mais consumidos entre os pacientes dos dois grupos, em LB e PIT (Tabela 1).

DISCUSSÃO

Um comportamento alimentar adequado é reconhecido como fator fundamental no bem-estar e melhora da qualidade de vida dos pacientes em hemodiálise¹¹. As atividades de EAN desenvolvidas no presente estudo primaram em fortalecer os conceitos a respeito de uma alimentação saudável, reforçar as restrições dietéticas necessárias a estes indivíduos e alertar sobre o aumento do consumo proteico, a partir do início da hemodiálise.

Atualmente, são poucos os estudos que apresentam os efeitos de atividades de EAN, sob a perspectiva do perfil nutricional dos pacientes em hemodiálise. A maioria deles relata os resultados das intervenções nutricionais utilizando questionários de análise de qualidade de vida destes indivíduos^{2,11,12,13}. Os resultados do presente estudo mostraram que as atividades de EAN podem afetar de forma positiva, principalmente, o controle do fósforo nos pacientes em HD.

No entanto, as intervenções não mostraram influência sobre a antropometria dos pacientes, tanto sob análise em curto prazo quanto em longo prazo.

Rhee e colaboradores¹⁴ avaliaram o efeito de doze semanas de educação nutricional realizadas durante as sessões de HD, em pacientes dialíticos de Pusan, na Coreia do Sul. O estudo também não encontrou diferença na antropometria dos pacientes, considerando avaliações antes e após as intervenções.

Alguns estudos avaliaram o impacto de programas educacionais sobre o controle da hiperfosfatemia e encontraram resultados semelhantes ao do presente estudo. Nisio e colaboradores¹⁵ observaram uma diminuição significativa do fósforo sérico em 147 pacientes, que estavam em programa de HD e receberam programa educacional durante as sessões, por cinco meses. Nerbass et al.¹⁶ realizaram avaliação e orientações individuais quanto ao consumo proteico e de fósforo, em pacientes hiperfosfatêmicos que realizavam HD, resultando em uma média adequada de fósforo sérico para 39% dos indivíduos após intervenção.

A modificação no perfil alimentar a partir de atividades de EAN, também foi analisada por Casas, Rodrigues e D'Ávila¹¹. Segundo estes, o curso de cinco intervenções não promoveu mudanças significativas no comportamento alimentar dos pacientes estudados. Sabe-se que o tempo de intervenção e a

adesão das orientações obtidas através de atividades de EAN podem interferir na melhora dos parâmetros nutricionais dos indivíduos¹⁷.

O presente estudo realizou cinco intervenções em grupo e dois meses de aconselhamento individual, que pode ser considerado um tempo curto para influenciar sobre mudanças no estado nutricional dos pacientes. No entanto, ainda não há um consenso sobre o número e tempo ideais de prática da EAN capazes de provocar mudanças, nos quais os estudos de intervenção poderiam se basear.

Seguindo a atual recomendação do Guia Alimentar para a População Brasileira⁹, a diminuição do consumo de produtos ultraprocessados e processados, em detrimento do aumento da ingestão de alimentos *in natura*, foi um tema bastante discutido durante as intervenções de EAN. É notório que, alimentos que apresentam maior grau de processamento utilizam aditivos de fósforo em sua composição. Além disso, apresentam outros fatores maléficos, como uma quantidade excessiva de sódio e gorduras *trans*¹⁸.

Apesar de não haver diferença ($p < 0,05$) qualitativa entre a alimentação antes e após as atividades de EAN, pode-se destacar que a maioria dos pacientes de ambos os grupos consumiram alimentos *in natura*. No entanto, os grupos de produtos ultraprocessados mais frequentes entre os pacientes (bolos, tortas e biscoitos doces, margarinas, molhos industrializados e cereais matinais), podem contribuir com um aumento do consumo de sódio e gorduras *trans*. Ademais, dentre estes produtos, muitos contêm aditivos a base de fósforo, sendo a restrição de tais alimentos essencial para redução da hiperfosfatemia em pacientes em HD¹⁹.

O consumo alimentar dos pacientes em HD, analisado segundo os graus de processamento dos alimentos, ainda não está descrito na literatura. Estudo brasileiro que utilizou uma amostra representativa de indivíduos com 10 anos ou mais, verificou que 69,5% da dieta brasileira são provenientes de alimentos *in natura* ou minimamente processados, 9,0% de alimentos processados e 21,5% de alimentos ultraprocessados²⁰. Esta também é uma análise importante nos indivíduos que apresentam alguma patologia, uma vez que pode auxiliar no entendimento sobre o perfil alimentar e contribuir para o planejamento da EAN de forma mais específica para cada público.

O presente estudo apresenta limitações, as quais estão relacionadas principalmente ao número da amostra e a não randomização dos pacientes². Ademais, a realização de apenas um Recordatório de 24hs pode ter influenciado nos achados qualitativos da alimentação dos pacientes, uma vez que pode não ter representado as ingestões habituais. No entanto, acredita-se que a EAN precisa ser mais difundida como prática importante do nutricionista, com a constante necessidade de divulgação de seus métodos e impactos.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo mostraram que as atividades de EAN podem promover mudanças, principalmente, no controle do fósforo sérico dos pacientes em hemodiálise. A partir dos achados neste estudo, constata-se a relevância das atividades de EAN no cuidado com o paciente em hemodiálise, demonstrando sua influência sobre modificações no perfil nutricional dos indivíduos.

Ressalta-se ainda, que a Educação Alimentar e Nutricional deve fazer parte da rotina dos centros de hemodiálise, para que as mudanças possam ser permanentes, resultando no aumento da qualidade de vida dos pacientes.

REFERÊNCIAS

1. National Kidney Foundation. Kidney Disease Outcomes Quality Initiative. Clinical practice guidelines for nutrition in chronic renal failure. *Am J Kidney Dis.* 2000; 35(2):17-103.
2. Ebrahimi H, Sadeghi M, Amanpour F, Dadgari A. Influence of nutritional education on hemodialysis patients' knowledge and quality of life. *Saudi J Kidney DisTranspl.* 2016;27:250-5.
3. Sesso et al. Inquérito Brasileiro de Diálise Crônica 2016. *J Bras Nefrol* 2017; 39(3):261-266.
4. Kirchner RM, Machado RF, Löbler L, Stumm EMF. Análise do estilo de vida de renais crônicos em hemodiálise. *O Mundo da Saúde.* 2011.35(4):415-421.
5. Javera VBM, Salado GA. Orientações nutricionais para pacientes em programa de hemodiálise. *Rev Saúde e Pesq.* 2008. 1(3):319-324.
6. Brasil. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Marco de referência de educação alimentar e nutricional para as políticas públicas. Brasília, DF: MDS; Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, 2012.
7. Organização Mundial de Saúde - OMS. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation, Geneva, 3-5 Jun 1997. Geneva: World Health Organization, 1998.
8. Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Primary Care.* 1994; 21(1):55-67.
9. 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., Brasília: Ministério da saúde, 2014.
10. Do Nascimento RP, Alvarenga LA, Andrade BD, Dariú Macedo I, De Aguiar AS. Relato de experiência: educação alimentar e nutricional com pacientes renais crônicos em hemodiálise. *Nutrclín diet hosp.* 2016, 36(3):31-37.
11. Casas J, Rodrigues CIS, D'Ávila R. Educação nutricional para pacientes renais crônicos em programa de hemodiálise. *Nutrire.* 2015; 40 (1): 36-44.
12. Baraz S, Zarea K, Dashtbozorgi B. Comparing the Effect of Two Educational Programs on the Quality of Life of Hemodialysis Patients in Iran. *Iran Red Crescent Med J.* 2014. 16(8):e19368.

13. Santos PR, Coelho MR, Gomes NP, Josué CEP. Association of Nutritional Markers With Quality of Life in Chronic Kidney Disease Patients on Hemodialysis. *J Bras Nefrol.* 2006;28(2):57-64.
14. Rhee H, Jang KS, Song SH, Kim IY, Seong EY, Lee SB. Effects of 12 weeks nutrition education on nutritional status in hemodialysis patients. *Kidney Res Clin Pract.* 2012;31(2): A69.
15. Nisio JM, Bazanelli AP, Kamimura MA, Lopes MGG, Ribeiro FSM, Vasselaí P et al. Impacto de um Programa de Educação Nutricional no Controle da Hiperfosfatemia de Pacientes em Hemodiálise. *JBraNefrol.* 2007; 29(3):152-157.
16. Nerbass FB, Cuppari L, Avesani CM, Luz Filho HA. Diminuição do Fósforo Sérico Após Intervenção Nutricional em pacientes Hiperfosfatêmicos em Hemodiálise. *J Bras Nefrol.* 2008; 30(4):288-93.
17. Estrela KCA, Alves ACDC, Gomes TT, Isosaki M. Adesão às orientações nutricionais: uma revisão de literatura. *Demetra;* 2017; 12(1); 249-274.
18. Gutiérrez OM, Wolf M. Dietary phosphorus restriction in advanced chronic kidney disease: merits, challenges, and emerging strategies. *Semin Dial.* 2010; 23(4):401-6.
19. Carvalho, AB, Cuppari, L. Controle da hiperfosfatemia na DRC. *J Bras Nefrol.* 2008; 30(1):27-31.
20. Louzada MLC et al. Alimentos ultraprocessados e perfil nutricional da dieta no Brasil. *Rev Saúde Pública.* 2015; 49:38.

Influência de diferentes métodos de cocção sobre os macro e micronutrientes de hambúrguer bovino com linhaça

Influence of different cooking methods on macro and micronutrients of beef burger with linseed

Silva, Carlos Eduardo da¹; De Carli, Caroline Giani²; Melati, Janaína¹; Alfaro, Alexandre da Trindade¹; Marchi, João Francisco¹; De Souza, Nilson Evelázio¹; Oliveira, Débora Francielli de³; Tonial, Ivane Benedetti¹

1 Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

2 Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

3 Departamento de Engenharia de Alimentos. Universidade Federal de Rondônia.

Recibido: 30/mayo/2018. Aceptado: 10/octubre/2018.

RESUMO

Introdução: O hambúrguer é um alimento apreciado por pessoas de diversas faixas etárias. Com a intenção de melhorar a qualidade nutricional do hambúrguer bovino, adicionou-se farinha de linhaça estabilizada em substituição a gordura suína.

Métodos: Após elaboração e cocção dos hambúrgueres por fritura e grelhamento, os mesmos foram submetidos à análises de rendimento, composição centesimal e quantificação de sais minerais.

Resultados: Os hambúrgueres com maiores percentuais de farinha de linhaça apresentaram maior capacidade de retenção de umidade. A adição de 5,0 % de linhaça foi suficiente para o aumento do rendimento dos produtos. Após fritura ou grelhamento 80 % as formulações tiveram o conteúdo proteico e lipídico aumentado. Houve aumento do teor de carboidratos proporcional à quantidade de linhaça adicionada. Foi verificado maior valor calórico para as formulações submetidas a fritura. O fósforo aumentou em dez vezes nos hambúrgueres com substituição total da gordura suína por linhaça, os demais sais minerais reduziram.

Discussão: O aumento de carboidratos ocorreu devido adição de linhaça, a qual apresenta consideráveis teores de fibras. Os conteúdos de lipídios e proteínas foram aumentados após os tratamentos térmicos devido à perda de água nas formulações. O aumento na concentração de fósforo conforme se reduzia gordura suína, substituída por farinha de linhaça, tem relação com a composição mineral da linhaça, enquanto que a redução dos demais sais minerais quando maior foi a proporção de linhaça adicionada em substituição ao toucinho pode ser decorrente da composição mineral da gordura suína.

Conclusão: A adição de linhaça em hambúrgueres contribuiu para a maior suculência e aumento de proteínas, lipídeos e fósforo. Não foi verificada forte influência dos diferentes tratamentos térmicos utilizados na composição mineral, de modo que a adição de linhaça em substituição parcial de gorduras se caracterizou boa alternativa para aumentar os benefícios nutricionais provenientes do consumo desse alimento.

PALAVRAS-CHAVE

Produto cárneo; Nutrição; Proteínas; Lipídios; Sais minerais.

ABSTRACT

Introduction: The hamburger is a food enjoyed various people. With the aim improve the nutritional quality of the bovine burger, stabilized linseed meal was added in substitution the swine fat.

Correspondencia:
Ivane Benedetti Tonial
ivane@utfpr.edu.br

Methods: After elaboration and cooking of the hamburgers by frying and grilling, they were submitted to analysis of yield, centesimal composition and quantification of mineral salts.

Results: The hamburgers with the highest percentages of linseed flour had a higher moisture retention capacity. The addition of 5.0 % linseed was sufficient to increase the yield of the products. After frying or grilling 80 % the formulations had increased protein and lipid content. There was an increase in the carbohydrate content proportional to the amount of linseed added. Higher caloric value was verified for the formulations submitted to frying. Phosphorus increased tenfold in hamburgers with total swine fat replacement by flaxseed, the other minerals reduced.

Discussion: The increase of carbohydrates occurred due to the addition of flaxseed, which presents considerable fiber content. The lipid and protein contents were increased after the heat treatments due to loss of water in the formulations. The increase in phosphorus concentration as pork fat reduced, replaced by flax meal, is related to the mineral composition of flaxseed, whereas the reduction of the other minerals when larger was the proportion of flaxseed added in substitution for the swine fat may be due of the mineral composition of swine fat.

Conclusion: The addition of linseed in hamburgers contributed to the greater succulence and increase of proteins, lipids and phosphorus. It was not verified a strong influence of the different thermal treatments used in the mineral composition, so that the addition of linseed in partial substitution of fat was characterized as a good alternative to increase the nutritional benefits from the consumption of this food.

KEY WORDS

Meat product; Nutrition; Protein; Lipids; Mineral salts.

INTRODUÇÃO

O hambúrguer é um produto cárneo industrializado obtido de carne moída, adicionado ou não de tecido adiposo e ingredientes, considerado uma excelente fonte de proteínas, minerais e vitaminas do complexo B¹.

Por ser de preparo rápido e fácil, e ainda conter nutrientes que alimenta e sacia, o hambúrguer torna-se um alimento bastante consumido por todas as classes sociais e faixas etárias². No entanto, o consumo demasiado deste tipo de alimento pode ser prejudicial à saúde, causando obesidade e doenças decorrentes como hipertensão entre outras, principalmente, em decorrência do seu conteúdo de gorduras saturadas^{3,4}.

Embora a carne apresente elevado teor nutritivo, como proteína de alto valor biológico, aminoácidos essenciais, vitaminas e sais minerais, seu processamento pode alterar sua com-

posição química e com isso reduzir o seu valor nutricional principalmente pelo acréscimo de ingredientes como a gordura, cloreto de sódio, nitrito e nitrato^{5,6,7}.

Vários ingredientes têm sido adicionados intencionalmente em derivados cárneos a fim de torná-los mais saudáveis, entre eles encontram-se a aveia, a quinoa e a linhaça, que por possuírem fibras insolúveis e ácidos graxos insaturados, são considerados uma boa opção para redução de gorduras saturadas no produto final^{2,8}.

A linhaça apresenta em sua composição 26 % de proteínas, 35 a 40 % lipídeos e aproximadamente 12 % de carboidratos. Estes componentes exercem diversas funções no organismo humano, responsáveis principalmente pelo fornecimento de energia. Do total de lipídios da semente de linhaça, 83 % pertencem à série de ácidos graxos ômega-3, isso indica que além de suas funções nutricionais básicas, a semente de linhaça ocasiona efeitos metabólicos e fisiológicos benéficos à saúde⁹.

Além do processamento, a forma de cocção utilizada para o preparo destes alimentos pode alterar seu rendimento e composição química^{6,10}. Especificamente, os métodos de cocção livre de óleo tendem a contribuir para a redução da gordura no alimento em função do seu aquecimento⁴, enquanto que os métodos que utilizam óleo (fritura) tendem a contribuir para a absorção de gordura, aumentando assim o valor energético do produto.

A carne bovina utilizada para o preparo dos hambúrgueres contribui para o fornecimento de magnésio, ferro, zinco, fósforo e potássio, já que é o tipo de carne com a maior concentração de ferro, sendo todos esses micronutrientes de grande importância para a saúde humana. Fatores associados à saúde humana como a anemia, retardo no crescimento, sensação de cansaço e menor eficiência de aprendizado estão diretamente relacionadas à falta de ferro¹¹.

A deficiência do zinco por sua vez está associada também ao retardo no crescimento, assim como o decréscimo da atividade motora e atenção, anormalidades na memória de curto prazo e dificuldades na resolução de problemas¹², enquanto que o magnésio, o zinco e o cobre apresentam ação regulatória sobre o sistema imunológico e sua deficiência pode causar disfunções imunológicas, deixando o organismo suscetível às infecções¹¹. Por outro lado ainda segundo os mesmos autores¹¹ o excesso de alguns sais minerais pode comprometer as funções estruturais e biológicas, vitais para a manutenção da vida e da saúde.

Diante do exposto, a substituição da gordura animal por farinha de linhaça estabilizada em hambúrguer melhorar a qualidade lipídica do produto. Os benefícios da gordura da linhaça são atribuídos ao seu alto conteúdo de ácido alfa linolênico (n-3)⁹ que atua na prevenção do câncer, osteoporose, assim como no alívio de sintomas da menopausa², além do alto teor

do alto teor de lignanas e fibra alimentar que contribuir para o melhor funcionamento do intestino¹¹, bem como por apresentar consideráveis valores de alguns sais minerais considerados importantes micronutrientes.

OBJETIVOS

O presente estudo teve por objetivo elaborar e avaliar a composição físico-química e de minerais em hambúrgueres bovinos com substituição de gordura animal por farinha de linhaça estabilizada, submetidos a dois diferentes processos de cocção – fritura e grelhamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Formulação dos Hambúrgueres

Os hambúrgueres foram preparados segundo indicado por Terra¹³, com algumas modificações. Os ingredientes utilizados (carne bovina magra de paleta, toucinho, especiarias e condimentos) foram adquiridos em comércio varejista do município de Francisco Beltrão-PR.

Posterior a limpeza da carne (retirada da gordura e tecido conjuntivo aparente), a mesma foi moída em disco de 8 mm e o toucinho em disco de 5 mm. Foram adicionados na sequência a água e o sal para a extração das proteínas miofibrilares e com isso conferir à massa cárnea melhor homogeneidade. Homogeneizou-se a mistura e adicionaram-se os demais ingredientes com exceção do toucinho. A massa obtida foi dividida em 5 (cinco) porções, onde foram adicionados o toucinho e a farinha de linhaça em diferentes

proporções, originando os tratamentos apresentados na Tabela 1.

Após total homogeneização dos ingredientes de cada formulação, os hambúrgueres foram prensados e moldados em uma hamburgueira manual de 11 cm de diâmetro, obtendo-se hambúrgueres com peso líquido de 100 g que na sequência foram embalados e armazenados a -18 °C.

Amostras de hambúrgueres nas formas *in natura* e tratadas termicamente por meio de fritura¹⁴ e grelhamento⁶ foram submetidas à análise dos parâmetros físico-químicos e quantificação de minerais.

Características de Cocção

Após tratamento térmico por fritura e grelhamento, os hambúrgueres foram avaliados quanto ao rendimento de cocção e retenção de umidade, realizados conforme utilizados por Oliveira et al.⁶. As Equações 01 e 02 foram utilizadas para a determinação das características do cozimento.

$$\% \text{ rendimento} = (\text{MC} \times 100) / \text{M} \quad \text{Eq. 1}$$

MC: Massa da amostra após tratamento térmico

M: Massa da amostra crua

$$\% \text{ Retenção de umidade} = [(\text{peso após tratamento térmico} \times \% \text{ UACO}) \times 100] / \text{M} \times \% \text{ UAC} \quad \text{Eq. 2}$$

PC: Peso da amostra após tratamento térmico

% UACO: Percentual de umidade da amostra tratamento térmico

% UAC: Percentual de umidade da amostra crua

M: Massa da amostra crua

Tabela 1. Ingredientes utilizados nas formulações* dos hambúrgueres.

Ingredientes (%)	F1	F2	F3	F4	F5
Carne bovina	74,25	74,25	74,25	74,25	74,25
Farinha de linhaça estabilizada	0,0	2,5	5,0	7,5	10,0
Gordura Suína – Toucinho	10,0	7,5	5,0	2,5	0,0
Água	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
Proteína texturizada de soja	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Sal	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Pimenta branca moída	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Alho em pó	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Glutamato monossódico	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44
Eritorbato de sódio	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09

*Foram preparados 10 hambúrgueres de cada formulação.

Parâmetros físico-químicos

As análises de umidade, cinzas e proteína bruta foram realizadas conforme as técnicas da AOAC¹⁵. A determinação de lipídios e carboidratos foi determinada por diferença conforme metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz¹⁶ e o valor calórico foi realizado de acordo com Tagle¹⁷.

Quantificação dos minerais

A análise de minerais foi realizada segundo metodologia DIN 38 406¹⁸ adaptado e lidas em ICP-OES Agilent Technologies, Série 700, Modelo 710–ICP-OES com tocha horizontal e injetora automática marca Agilent Technologies modelo AY1207M007. Os resultados foram expressos em mg/kg.

Análise Estatística

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), seguida de teste de médias Tukey a 5% de probabilidade de erro através do software Statistica¹⁹.

RESULTADOS

A porcentagem de rendimento e capacidade de retenção de umidade dos hambúrgueres suplementados com farinha de linhaça estabilizada em substituição à gordura animal e submetidos aos processos de fritura e grelhamento são apresentados na Tabela 2.

Os valores médios da composição proximal dos hambúrgueres de carne bovina com substituição de gordura animal por farinha de linhaça e submetidos aos tratamentos térmicos (fritura e grelhamento) estão apresentados na Tabela 3.

A concentração de alguns dos minerais encontrados em maiores concentrações nos hambúrgueres desenvolvidos se encontram apresentados na Tabela 4.

DISCUSSÃO

O tratamento térmico aplicado aos alimentos como forma de preparo pode afetar a suculência e maciez, assim como seu rendimento. Os maiores percentuais de retenção de umidade foram observados para as formulações que receberam maiores percentuais de farinha de semente de linhaça estabilizada (F4 e F5) para ambos os tratamentos térmicos, indicando que a farinha de linhaça apresenta habilidade em reter água no produto. Resultado semelhante foi observado por Oliveira et al.⁶ quando verificaram que a capacidade de retenção de água foi proporcional ao aumento da concentração de farinha de linhaça no hambúrguer bovino. López-Vargas et al.²⁰ estudaram as características de qualidade de hambúrguer de carne suína com fibra de albedo de maracujá amarelo e também observaram um aumento no rendimento quando mais fibra de co-produtos do maracujá foi adicionada.

Posteriormente a aplicação do calor pelos tratamentos térmicos aplicados (fritura e grelhamento), observou-se nesse

Tabela 2. Características de cozimento (fritura, grelhamento) de hambúrguer bovino com substituição de gordura animal por farinha de linhaça estabilizada.

Tratamentos	Formulações	Rendimento (%)	Ret. de umidade (%)
FRITO	F1	78,11±0,01 ^d	76,91±0,01 ^c
	F2	83,48±0,01 ^c	77,54±0,01 ^c
	F3	86,30±0,02 ^{bc}	85,00±0,02 ^b
	F4	88,46±0,01 ^{ab}	92,02±0,01 ^a
	F5	90,17±0,01 ^a	91,41±0,01 ^a
GRELHADO	F1	79,18±0,01 ^c	77,97±0,01 ^c
	F2	81,97±0,01 ^{bc}	76,13±0,01 ^c
	F3	84,81±0,01 ^{ab}	83,52±0,00 ^b
	F4	86,59±0,01 ^a	90,08±0,01 ^a
	F5	85,1±0,02 ^{ab}	86,27±0,02 ^{ab}

F1: Formulação controle (0% Farinha de Linhaça; 10% Gordura suína); F2: (2,5% Farinha de Linhaça; 7,5% Gordura suína); F3: (5% Farinha de Linhaça; 5% Gordura suína); F4: (7,5% Farinha de Linhaça; 2,5% Gordura suína); F5: (10% Farinha de Linhaça; 0% Gordura suína). Ret.: Retenção. Os resultados são apresentados na forma de médias das análises em triplicatas com as respectivas estimativas do desvio padrão. Valores na mesma coluna seguidos de letras iguais não diferem entre si ($p>0,05$). [ANOVA e Teste de Tukey].

Tabela 3. Composição proximal e valor calórico de hambúrgueres bovino suplementados com farinha de linhaça nas formas *in natura*, grelhado e frito.

	Formulações	F1	F2	F3	F4	F5
U (%)	<i>in natura</i>	64,77 ± 2,24 ^{Aa}	64,73 ± 0,31 ^{Aa}	60,32 ± 0,48 ^{Aa}	57,60 ± 0,15 ^{Bb}	59,37 ± 0,31 ^{Bb}
	Grelhado	63,69 ± 0,71 ^{Ba}	63,40 ± 0,71 ^{Aa}	61,06 ± 0,71 ^{Aab}	60,13 ± 0,71 ^{Ab}	59,89 ± 0,19 ^{Bc}
	Frito	61,41 ± 0,55 ^{Ca}	60,13 ± 0,42 ^{Ba}	59,40 ± 0,06 ^{Bb}	59,92 ± 0,47 ^{Ab}	60,19 ± 0,39 ^{Aa}
C (%)	<i>in natura</i>	2,67 ± 0,10 ^{Ba}	2,71 ± 0,15 ^{Ba}	2,62 ± 0,04 ^{Ba}	2,94 ± 0,01 ^{Bb}	3,12 ± 0,03 ^{Ab}
	Grelhado	3,05 ± 0,07 ^{Aa}	3,18 ± 0,04 ^{Aa}	3,06 ± 0,48 ^{Aa}	3,21 ± 0,04 ^{Aa}	3,17 ± 0,06 ^{Aa}
	Frito	3,18 ± 0,12 ^{Aa}	3,10 ± 0,08 ^{Aa}	3,26 ± 0,01 ^{Aa}	3,11 ± 0,03 ^{Aa}	2,99 ± 0,19 ^{Aa}
P (%)	<i>in natura</i>	19,71 ± 0,35 ^{Ca}	20,33 ± 0,44 ^{Ba}	20,46 ± 0,97 ^{Ba}	20,87 ± 0,45 ^{Ba}	20,78 ± 0,39 ^{Ba}
	Grelhado	22,16 ± 0,69 ^{Ba}	22,05 ± 0,43 ^{Aba}	22,28 ± 0,93 ^{Aba}	22,43 ± 0,44 ^{Aa}	22,47 ± 0,69 ^{Aa}
	Frito	23,81 ± 0,19 ^{Aa}	23,16 ± 0,55 ^{Aa}	23,17 ± 0,49 ^{Aa}	22,08 ± 0,52 ^{Ab}	22,31 ± 0,47 ^{Ab}
L (%)	<i>in natura</i>	11,14 ± 1,13 ^{Aa}	9,94 ± 0,52 ^{Ba}	9,55 ± 0,85 ^{Ba}	9,08 ± 0,74 ^{Bb}	7,98 ± 1,12 ^{Bb}
	Grelhado	11,10 ± 1,82 ^{Aa}	10,77 ± 0,99 ^{Aa}	11,11 ± 1,39 ^{Aa}	9,38 ± 1,00 ^{Aa}	9,52 ± 0,85 ^{Aa}
	Frito	11,60 ± 1,30 ^{Aa}	11,29 ± 1,40 ^{Aa}	10,02 ± 1,54 ^{Aba}	9,49 ± 0,78 ^{Aa}	9,63 ± 0,68 ^{Aa}
C (%)	<i>in natura</i>	1,71 ± 0,35 ^{Ac}	2,29 ± 0,22 ^{Ac}	7,05 ± 1,01 ^{Ab}	9,51 ± 0,78 ^{Aa}	8,75 ± 1,20 ^{Aa}
	Grelhado	0,00 ± 0,00 ^{Bc}	2,32 ± 0,48 ^{Ab}	4,15 ± 0,91 ^{Ba}	5,40 ± 0,16 ^{Ba}	4,88 ± 1,37 ^{Ba}
	Frito	0,00 ± 0,00 ^{Bd}	0,60 ± 0,01 ^{Bc}	2,49 ± 0,08 ^{Cb}	4,85 ± 0,86 ^{Ca}	4,95 ± 0,69 ^{Ba}
VC.	<i>in natura</i>	185,94 ± 1,07 ^{Cc}	179,94 ± 0,24 ^{Cd}	195,99 ± 1,97 ^{Bb}	203,24 ± 0,91 ^{Aa}	189,94 ± 1,25 ^{Bc}
	Grelhado	188,54 ± 0,54 ^{Bb}	187,53 ± 0,84 ^{Bb}	199,07 ± 1,45 ^{Aa}	193,54 ± 1,48 ^{Ca}	195,36 ± 0,96 ^{Aa}
	Frito	199,64 ± 0,98 ^{Aab}	203,53 ± 1,64 ^{Aa}	199,46 ± 1,21 ^{Aab}	195,33 ± 0,88 ^{Bb}	195,43 ± 1,31 ^{Ab}

U: Umidade; C: Cinzas; P: Proteínas; L: Lipídios; C: Carboidratos; VC: Valor Calórico (Kcal/100g); F1: Formulação controle (0% Farinha de Linhaça; 10% Gordura suína); F2: (2,5% Farinha de Linhaça; 7,5% Gordura suína); F3: (5% Farinha de Linhaça; 5% Gordura suína); F4: (7,5% Farinha de Linhaça; 2,5% Gordura suína); F5: (10% Farinha de Linhaça; 0% Gordura suína). Os resultados são apresentados na forma de médias de três replicatas com as respectivas estimativas do desvio padrão. Valores na mesma linha seguidos de letras minúsculas iguais não diferem entre si ($p > 0,05$) com relação às diferentes formulações. Letras maiúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si quanto aos tratamentos térmicos e a formulação *in natura* [ANOVA e Teste de Tukey].

estudo que os hambúrgueres tiveram uma redução de seu rendimento na ordem de 9,83 a 21,89 % quando submetidos à fritura e de 13,41 a 20,82 % quando submetidos ao preparo em grelha elétrica. As menores perdas de rendimento foram observadas para as formulações F5 (fritura) e F4 (grelhamento). Tal observação sugere que os componentes da farinha linhaça adicionada às formulações contribuíram para aumentar a capacidade de retenção de água após o descongelamento, reduzindo também a sinérese e aumentando a resistência ao calor²¹. Este fato mostra uma relação direta entre o rendimento e a capacidade de retenção da água, após uso de temperaturas para seu preparo⁶.

O preparo dos alimentos com uso do calor causa efeitos diretos sobre a palatabilidade e a digestibilidade²¹, melhorando suas características sensoriais e favorecendo a biodisponibilidade dos seus constituintes, no entanto, pode interferir nas suas características físico-químicas²². O tratamento térmico utilizado no preparo dos alimentos, pode também promover a perda de importantes nutrientes⁶.

A porcentagem de água na carne vermelha magra encontra-se na faixa de 75 % e está diretamente relacionada com sua suculência e palatabilidade²³. Os tratamentos térmicos empregados no preparo de produtos cárneos induzem a

Tabela 4. Teor de minerais (mg.Kg⁻¹) nas amostras de hambúrgueres bovino suplementados com farinha de linhaça na forma *in natura*, grelhado e frito.

		Fe	K	Mg	Na	P	Zn
In natura	F1	340,8 ± 0,01 ^a	5108,1 ± 0,02 ^a	315,7 ± 0,03 ^a	7065,6 ± 0,05 ^a	560,8 ± 0,04 ^c	53,6 ± 0,01 ^a
	F2	216,8 ± 0,02 ^b	3543,3 ± 0,04 ^b	258,5 ± 0,04 ^b	4774,3 ± 0,06 ^b	540,2 ± 0,06 ^c	35,7 ± 0,01 ^b
	F3	110,3 ± 0,36 ^c	1674,4 ± 0,06 ^c	127,8 ± 0,05 ^c	2122,9 ± 0,01 ^c	521,4 ± 0,04 ^c	24,7 ± 0,04 ^c
	F4	125,4 ± 0,58 ^c	1550,0 ± 0,07 ^c	140,1 ± 0,08 ^c	1705,8 ± 0,01 ^c	781,9 ± 0,05 ^b	21,5 ± 0,04 ^c
	F5	112,8 ± 0,46 ^c	1368,7 ± 0,06 ^c	130,6 ± 0,09 ^c	965,1 ± 0,01 ^d	953,6 ± 0,02 ^a	17,8 ± 0,05 ^c
Grelhado	F1	489,5 ± 0,46 ^a	7883,9 ± 0,46 ^a	515,1 ± 0,03 ^a	11531,1 ± 0,02 ^a	121,2 ± 0,01 ^e	99,0 ± 0,05 ^a
	F2	396,9 ± 0,84 ^b	5795,8 ± 0,03 ^b	439,6 ± 0,35 ^b	7882,8 ± 0,03 ^b	391,9 ± 0,06 ^d	58,6 ± 0,04 ^b
	F3	137,6 ± 0,46 ^c	1602,3 ± 0,04 ^c	131,9 ± 0,04 ^c	1949,0 ± 0,01 ^d	608,1 ± 0,04 ^c	23,3 ± 0,02 ^c
	F4	174,4 ± 0,35 ^c	1935,4 ± 0,08 ^c	240,6 ± 0,06 ^{ab}	2738,9 ± 0,01 ^c	859,8 ± 0,04 ^b	28,8 ± 0,05 ^c
	F5	111,8 ± 0,78 ^c	1583,8 ± 0,09 ^c	140,6 ± 0,06 ^c	1231,8 ± 0,01 ^d	1103,6 ± 0,08 ^a	19,8 ± 0,04 ^c
Frito	F1	588,5 ± 0,46 ^a	7019,3 ± 0,06 ^a	461,9 ± 0,08 ^a	10661,1 ± 0,04 ^a	190,9 ± 0,01 ^d	76,7 ± 0,04 ^a
	F2	287,7 ± 0,16 ^b	4175,9 ± 0,04 ^b	298,6 ± 0,06 ^b	5560,7 ± 0,03 ^b	496,5 ± 0,02 ^c	44,5 ± 0,06 ^b
	F3	127,5 ± 0,34 ^c	1768,4 ± 0,04 ^c	163,9 ± 0,05 ^c	1975,7 ± 0,01 ^c	624,1 ± 0,03 ^b	20,3 ± 0,04 ^c
	F4	119,4 ± 0,37 ^c	1465,2 ± 0,05 ^c	135,8 ± 0,08 ^c	1694,2 ± 0,04 ^d	1061,6 ± 0,04 ^a	24,0 ± 0,07 ^c
	F5	111,7 ± 0,73 ^c	1483,2 ± 0,03 ^c	124,0 ± 0,06 ^c	1140,4 ± 0,02 ^d	1208,6 ± 0,04 ^a	20,0 ± 0,08 ^c

F1: (0% Farinha de Linhaça; 10% Gordura suína); F2: (2,5% Farinha de Linhaça; 7,5% Gordura suína); F3: (5% Farinha de Linhaça; 5% Gordura suína); F4: (7,5% Farinha de Linhaça; 2,5% Gordura suína); F5: (10% Farinha de Linhaça; 0% Gordura suína). Os resultados são valores médios de três replicatas com as respectivas estimativas do desvio padrão. Valores na mesma linha seguidos de letras minúsculas iguais não diferem entre si ($p > 0,05$) [ANOVA e Teste de Tukey].

perda da umidade, o que aumenta a concentração dos demais componentes do alimento⁶.

No presente estudo, os teores de umidade para as amostras *in natura*, são semelhantes aos encontrados por Borba et al.¹⁴ em amostras de hambúrgueres bovino cru (60,29 %) e inferiores aos encontrados por Ferrão et al.²⁴ em amostras de hambúrgueres bovino *in natura* (72,24 a 72,60 %) formulados com diferentes níveis de extrato de farelo de arroz.

Após o tratamento térmico valores de umidade inferiores foram verificados por Borba et al.¹⁴ em hambúrguer bovino submetido a diferentes tratamentos térmicos: 49,96 % (fritura); 55,77% (forno convencional) e 47,84 % (micro-ondas). Porém, se encontraram próximos aos verificados por Oliveira et al.⁴ em hambúrgueres adicionados de farinha de semente de linhaça dourada em substituição a gordura suína (60,74 a 62,95 %).

Os tratamentos térmicos utilizados neste estudo mostraram o aumento na concentração de alguns constituintes os quais dife-

riram estatisticamente ($p < 0,05$) da amostra avaliada na forma *in natura*. Para cinzas, as formulações F1, F2, F3 e F4 tiveram seu conteúdo aumentado e diferindo estatisticamente ($p < 0,05$) da amostra *in natura*. Valores próximos para este parâmetro foram encontrados por Marques²⁵ em produto cárneo tipo hambúrguer de carne bovina adicionado de farinha de semente de aveia, com valores que variaram entre 2,58 e 2,90 %.

Para proteínas, de modo geral as amostras submetidas aos processos de cocção tiveram seus percentuais aumentados e diferentes estatisticamente ($p < 0,05$) das amostras *in natura*. Os valores encontrados apresentam-se acima do valor mínimo estabelecido pela legislação (15,0 %)²⁶, podendo ser considerados uma boa fonte protéica. Os teores médios de proteínas obtidos são superiores aos valores encontrados por Ferrão et al.²⁴ em amostras de hambúrgueres bovino *in natura* (14,14 a 15,02 %) e semelhantes aos percentuais encontrados por Passos e Kuaye²⁷ em hambúrgueres bovinos formulados com proteína texturizada de soja (17,33 a 19,17 %).

Para o conteúdo lipídico apenas a formulação F1 não apresentou diferença significativa ($p>0,05$) entre os valores da amostra *in natura* e aquelas submetidas à fritura e a grelha. Por outro lado, as formulações F2, F3, F4 e F5 (grelhadas e fritas), tiveram os percentuais de lipídios com diferença estatística ($p<0,05$) quando comparados com as amostras *in natura*, porém, estas formulações não apresentaram diferença ($p>0,05$) entre os valores dos diferentes tratamentos térmicos. Apesar da variação nas quantidades de gordura animal utilizadas para as diferentes formulações, todas se encontram de acordo com a quantidade máxima de gordura (23 %) estabelecida pela legislação²⁶.

Em comparação ao estudo de Borba¹⁴, os valores encontrados nesse estudo para o conteúdo lipídico são inferiores aos determinados pelo autor em hambúrgueres submetidos a diferentes tratamentos: 18,31 % (*in natura*); 21,68 % (frito); 16,38 % (assado) e 19,51 % (micro-ondas).

O percentual de carboidratos variou com a adição de farinha de linhaça, o que de acordo com Selani et al.²⁸ é comum quando se adiciona ingredientes de origem vegetal no produto cárneo. O regulamento técnico de identidade e qualidade de hambúrguer do Ministério da Agricultura preconiza valor de carboidratos totais de 3 %²⁶ estando, assim, de acordo com a legislação somente as formulações F1, F2 e F3, submetidas à fritura e F1 e F2 submetidas ao grelhamento.

Variações nos teores de carboidratos em hambúrgueres também foram observadas por Marques²⁵ que encontrou valores entre 2,82 % (0 % de farinha de aveia) e 15,02 % (25 % de farinha de aveia). Assim como nesse estudo, quanto maior a proporção de farinha de origem vegetal adicionada às formulações, maior o conteúdo de carboidratos conferido aos produtos.

O valor energético médio das formulações desenvolvidas foi de 194,16 kcal/100 g, valor este inferior aos indicados em rótulos de hambúrgueres comerciais (196,42 a 250,00 kcal/100 g) e superiores aos valores encontrados por Marques²⁵ em hambúrgueres adicionados de aveia, cujos valores variaram de 100,38 kcal/100 g (0 % de farinha de aveia) a 135,32 kcal/100 g (25 % de aveia).

O valor energético aumentou significativamente ($p<0,05$) com o tratamento térmico para quatro (F1, F2, F3, F5) das cinco formulações desenvolvidas. Com valor calórico médio de 198,68 kcal/100 g para os hambúrgueres submetidos à fritura, os quais se apresentaram superiores aos hambúrgueres grelhados (192,81 kcal/100 g).

Todos os minerais essenciais ao ser humano estão presentes na carne bovina²⁹, com destaque para o ferro, fósforo, potássio, sódio, magnésio e zinco³⁰.

Os minerais quantificados neste estudo apresentaram maiores concentrações após os tratamentos térmicos, uma vez que os produtos desidrataram quando expostos ao calor,

concentrando estes componentes, corroborando com o que disseram Oliveira et al.⁶ quando analisaram hambúrgueres antes e após o cozimento.

O fósforo foi dentre os minerais o único que apresentou aumento na concentração conforme aumentou a porcentagem de farinha de linhaça adicionada às formulações. De acordo com a legislação brasileira³¹, a ingestão diária de fósforo deve ser de 700 mg/dia para uma boa manutenção do metabolismo humano.

Considerando esta indicação, observa-se que o teor de fósforo contido na formulação F5 contribui com aproximadamente 15 % (quando grelhada) e 17 % (quando frita) da quantidade diária de consumo necessária para um adulto. Esse fato pode ser decorrente da redução da gordura animal (suína) em substituição à farinha de linhaça que apresenta maior concentração de minerais totais (11,2 %)³², quando comparado a gordura animal (0,7 % de cinzas)⁶.

O consumo de fósforo na proporção indicada se faz necessário, pois, participa do metabolismo corporal e da estrutura óssea, e ainda apresenta influência na melhoria das funções metabólicas no organismo³³.

Valores superiores de fósforo, quando comparado ao presente estudo, foram encontrados por Pedro et al.²⁹ em diferentes variedades de produtos cárneos (salame, copa, presunto, mortadela, entre outros), com variação entre 2170,6 – 4890,7 mg/kg.

O teor de sódio apresentou redução de concentração de aproximadamente 86% da formulação F1 para formulação F5 para a amostra *in natura* e de 89 %, para as amostras grelhadas e fritas, o que implica dizer que com o consumo de 100 g de hambúrguer, contribui para a ingestão de 114,0 mg (frito) a 123,18 mg (grelhado) de sódio, enquanto que o consumo de uma unidade de hambúrguer da formulação F1 a ingestão será de 1.066 mg/100 g (frito) a 1.153 mg/100 g (grelhado).

A recomendação da Organização Mundial da Saúde³⁴ para ingestão de sódio diária (adultos) é de no máximo 5 g de sal (equivalentes a 2.000 mg de sódio), o que implica prever que os valores de sódio em hambúrgueres sem a adição da farinha de linhaça ultrapassaram aproximadamente metade da quantidade máxima recomendada em um único alimento.

Considerando o mínimo de três refeições diárias e que muitos alimentos apresentam sódio em sua constituição natural, supostamente pode-se ultrapassar a quantidade máxima estimada pela legislação no dia, estando, o consumidor vulnerável ao desenvolvimento de doenças crônicas, desde a hipertensão arterial e doenças cardiovasculares até o câncer de estômago^{35,36}.

O mineral ferro também apresentou redução da formulação F1 para a F5 em torno de 67 % para a amostra *in natura*,

32 % para a amostra de hambúrguer submetida ao grelhamento e 18 % para a amostra submetida a fritura. No entanto, os dois processos de cocção contribuíram para a concentração deste nutriente em relação a amostra *in natura*.

A literatura relata que a deficiência de ferro no organismo humano promove o desenvolvimento de anemia, o que levou a criação do Programa Nacional de Suplementação de Ferro (PNSF), que em parceria com a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) no ano de 2002 tornou obrigatória a fortificação das farinhas (trigo e milho), as quais devem conter no mínimo 4,2 mg/100 g de farinha³⁷. Com base nesta informação, as formulações F5 que apresentaram as menores concentrações de ferro ultrapassam a quantidade mínima em aproximadamente 2,6 %, indicando ser ainda uma boa fonte de ferro.

As concentrações de potássio, assim como de magnésio e zinco também tiveram suas concentrações reduzidas tanto para as amostras avaliadas *in natura*, quanto frita e grelhada, com a adição da farinha de linhaça. No entanto, quando se compara os diferentes métodos de preparo (*in natura*, frito, grelhado), observa-se que a forma de preparo do hambúrguer concentrou estes nutrientes com maiores valores para os hambúrgueres submetidos ao grelhamento.

Considerando que na dieta muitos alimentos apresentam em sua constituição estes minerais, e que o excesso de potássio que pode promover arritmias cardíacas e problemas renais³⁶; o excesso de magnésio leva a desidratação celular³⁸ e o excesso de zinco reduz a absorção de outros minerais¹¹, o equilíbrio na ingestão destes componentes, contribui para melhor saúde para o consumidor.

CONCLUSÃO

A adição de farinha de linhaça em substituição à gordura animal em hambúrgueres de carne bovina mostrou aumento no teor de carboidratos em decorrência da adição da farinha de linhaça e redução do teor de lipídios nos produtos adicionados de 7,5 % e 10,0 %.

Os hambúrgueres com maior percentual de farinha de linhaça apresentaram maior capacidade de retenção de umidade e com isso maior rendimento, em ambas as formas de tratamento térmico (fritura e grelhamento), o que contribui para maior maciez e suculência.

Os tratamentos térmicos contribuíram para o aumento das concentrações protéicas e lipídicas em comparação com as amostras *in natura* o que é justificado pela perda de água durante a cocção.

A adição de farinha de linhaça em substituição à gordura animal levou ao aumento do teor de fósforo e redução de sódio, o que é nutricionalmente indicado em função dos problemas de saúde que podem ser desencadeados com a ingestão de altas quantidades de sódio.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento MAPA. Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 de set, 2003.
2. Oliveira DF, Coelho AR, Burgardt VCF, Hashimoto EH, Lunkes AM, Marchi JF, Tonial IB. Alternatives for a healthier meat product: a review. *Braz. J. Food Technol.* 2013;16(3):163-174.
3. Bock M, Derraik JGB, Brennan CM, Biggs JB, Smith GC, Cameron-Smith D, Wall CR, Cutfield WS. Psyllium Supplementation in Adolescents Improves Fat Distribution & Lipid Profile: A Randomized, Participant-Blinded, Placebo-Controlled, Crossover Trial. *PLoS ONE* 2012;7(7):417-435.
4. Ali HA, Mansour EH, Osheba AS, El-Bedawey AA. Evaluation of extruded products prepared from corn grits – corn starch with common carp fish. *Am. J. Food Sci. Nutr. Res.* 2016;3(1):102-108.
5. Vanitha M, Dhanapal K, Reddy GVS. Quality changes in fish burger from Catla (*Catla Catla*) during refrigerated storage. *J. Food Sci. Technol.* 2015;52(1):1766-1771.
6. Oliveira DF, Mileski JPF, De Carli CG, Marchi JF, Silva DC, Coelho AR, Tonial IB. Golden flaxseed flour as a substitute for animal fat in reduced-sodium beef hamburgers. *Braz. J. Food Technol.* 2014;17(4):273-282.
7. Talukder S. Effect of dietary fiber on properties and acceptance of meat products: a review. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2015;55(7):1005-1011.
8. Cofrades S, Benedí J, Garcimartin A, Sánchez-Muniz FJ, JimenezColmenero F. A comprehensive approach to formulation of seaweed-enriched meat products: From technological development to assessment of healthy properties. *Food Res. Int.* 2016;99(Pt 3):1084-1094.
9. Kayser CGR, Krepsky LH, Oliveira MR, Liberali R, Coutinho V. Benefícios da ingestão de Ômega 3 e a prevenção de doenças crônicas degenerativas - revisão sistemática. *RBONE.* 2010;4(21):137-146.
10. Shariati-Ievari S, Ryland D, Edel A, Nicholson T, Suh M, Aliani M. Sensory and physicochemical studies of thermally micronized chickpea (*cicer arietinum*) and green lentil (*lens culinaris*) flours as binders in low-fat beef burgers. *J. Food Sci.* 2016;81(5):1230-1242.
11. Macedo EMC, Amorim MAF, Silva ACS, Castro CMMB. Effects of copper, zinc and magnesium deficiency on the immune system of severely malnourished children. *Rev. Paul. Pediatr.* 2010;28(3):329-336.
12. Volpe SL. Magnesium in disease prevention and overall health. *Adv. Nutr.* 2013;4(3):378-383.
13. Terra NN. Apontamentos de tecnologia de carnes. São Leopoldo: Unisinos, 1998.
14. Borba CM, Oliveira VR, Montenegro KR, Hertz F, Venzke JG. Diferentes processamentos de hambúrguer bovino e de frango. *Braz. J. Food Technol.* 2013;24(1):21-27.

15. AOAC - Association of Official Analytical Chemistry. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry. Arlington: Washington; 1997.
16. IAL - Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz; 2008.
17. Tagle MA. Nutrição. São Paulo: Artes Médicas; 1981.
18. DIN - Deutsches Institut für Normung. Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser – Abwasser – und Schlammuntersuchung: Kationen (Gruppe E); 1983.
19. Statistica, Statistica 5.0 Software. StaSoft, Tucksas, 2005.
20. López-Vargas, JH, Fernández-López J, Pérez-Álvarez JA, Viuda-Martos M. Quality characteristics of pork burger added with albedo-fiber powder obtained from yellow passion fruit (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*) co-products. *Meat Science*. 2014;97(2): 270-276.
21. Rosa FC, Bressan MC, Bertechini AG, Fassani I E, Vieira JO, Faria PB, Savian TV. Efeito de métodos de cocção sobre a composição química e colesterol em peito e coxa de frango de corte. *Ciênc. agrotec*. 2006;30(4):707-714.
22. Schmiele M, Mascarenhas MCCN, Barretto ACS, Pollonio MAR. Dietary fiber as fat substitute in emulsified and cooked meat model system. *LWT*. 2015;61(1),105-111.
23. Roça RO. Tecnologia da carne e produtos derivados. Botucatu: UNESP; 2000.
24. Ferrão TS, Macagnan FT, Brum FB, Silva LP. Aplicação de extrato de farelo de arroz como antioxidante em hambúrguer bovino. [Arquivo Eletrônico] 2013 [citado em 2013set.17]. Disponível em http://www.irga.rs.gov.br/uploads/anexos/3.2.11_Aplic.pdf.
25. Marques MM. Elaboração de um produto de carne bovina tipo hambúrguer adicionado de farinha de aveia [Dissertação]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2007. 71p
26. Brasil. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Regulamento técnico de identidade e qualidade de hambúrguer. Instrução Normativa nº 20, de 31/07/2000. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 31 jul, 2000.
27. Passos MHCR, Kuaye AY. Influence of the formalation, cooking time and final internal temperature of beef hamburgers on the destruction of *Listeria monocytogenes*. *Food Control*. 2002; 13:33-40.
28. Selani MM, Shirado AN, Margiotta GB, Saldaña E, Spada FP, Piedade SMS, Contreras-Castillo CJ, Canniatti-Brazaca SG. Effects of pineapple byproduct and canola oil as fat replacers on physicochemical and sensory qualities of low-fat beef burger. *Meat Science*. 2016;112(1): 69-76.
29. Pedro NAR, Fili SP, Oliveira E. Determinação de nutrientes minerais em alguns produtos cárneos. *Braz. J. Food Technol*. 2000;3:121-127.
30. Slobodan L, Brankovica I, Koricanaca V, Vranica D, Spalevicb L, Pavlovic M, Lakicevica B. Reducing sodium chloride content in meat burgers by adding potassium chloride and onion. *Procedia Food Sci*. 2015;5:164-167.
31. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 269 de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 set, 2005.
32. Eckert RG, Almeida PGO. Análise centesimal e dosagem de ômega-3 em semente de chia (*Salvia hispanica*) e semente de linhaça (*Linum usitatissimum*). *Varia Sci. Agrár*. 2014; 4(1):49-64.
33. Pedraza DF, Queiroz D. Micronutrients in child growth and development. *Rev. Braz. Crescimento Desenvolvimento Hum*. 2011;21(1):156-171.
34. World Health Organization (WHO). Global strategy on diet, physical activity and health. (Fifty-Seventh World Health Assembly WHA 57.17). 2004.
35. He FJ, Macgregor GA. A comprehensive review on salt and health and current experience of worldwide salt reduction programmes. *J. Hum. Hypertens*. 2009;23(6):363-384.
36. O'Donnell MB, Mente A, Rangarajan S, Mathew J, McQueen MB, Xingyu W, et al. Urinary sodium and potassium excretion, mortality, and cardiovascular events. *N. Engl. J. Med*. 2014;371(7):612-623.
37. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Programa Nacional de Suplementação de Ferro: manual de condutas gerais / Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde, 2013. 24 p
38. Hata A, Doi Y, Ninomiya T, Mukai N, Hirakawa Y, Hata J, Ozawa M, Uchida K, Shirota T, Kitazono T, Kiyohara Y. Magnesium intake decreases Type 2 diabetes risk through the improvement of insulin resistance and inflammation: the Hisayama Study. *Diabet. Med*. 2013; 30(12):1487-1494.

Caracterización del Índice de Masa Corporal y Talla para la Edad en adolescentes de la zona andina central del Ecuador

Characterization of the Body Mass Index and Height for Age in adolescents in a central Andean area of Ecuador

Jara Porras, Jonathan¹; Caicedo Jaramillo, Carla²; García Guerra, Geovanna³; Yáñez Moretta, Patricio^{4,5}

1 Universidad Iberoamericana del Ecuador: Escuela de Ingeniería en Administración de Empresas Gastronómicas. Quito.

2 Universidad Iberoamericana del Ecuador: Escuela de Nutrición y Dietética. Quito.

3 Universidad Iberoamericana del Ecuador: Escuela de Ingeniería en Comunicación y Producción en Artes Audiovisuales. Quito.

4 Universidad Internacional del Ecuador: Escuelas de Gestión Ambiental y de Nutriología. Quito.

5 Universidad Tecnológica Indoamérica: Ingeniería en Biodiversidad y Recursos Genéticos. Quito.

Recibido: 5/julio/2018. Aceptado: 22/octubre/2018.

RESUMEN

Introducción: La evaluación del estado nutricional y los patrones de crecimiento en adolescentes ayudan a vislumbrar los hábitos alimenticios y la calidad de vida que ellos llevan. El estándar de peso y estatura en Ecuador para este grupo etario no ha sido bien establecido todavía, por lo que resulta beneficioso evidenciar la información recogida en estudios recientes como el presente.

Objetivo: Determinar a través de indicadores nutricionales y medidas antropométricas el estado nutricional de adolescentes de la zona andina central de Ecuador.

Métodos: Se realizó un estudio mixto de tipo intencional y corte transversal en diciembre de 2017 en una muestra de 238 hombres y 194 mujeres de 13 a 17 años de edad, pertenecientes a cuatro unidades educativas de la zona andina central de Ecuador. La muestra se estratificó según la edad y el sexo de los sujetos. Los indicadores utilizados fueron: índice de masa corporal (IMC) y talla para la edad. Los datos fueron convertidos a puntuaciones z y analizados.

Resultados: En IMC para la edad la prevalencia de riesgo de sobrepeso llega hasta el 30% en ambos grupos, mujeres y hombres. En las categorías de obesidad, emaciados y severamente emaciados los resultados llegan máximo al 10%.

Con respecto a talla para la edad, existe un porcentaje mínimo de adolescentes que presenta baja talla, el cual no sobrepasa el 13% en los dos grupos. En baja talla severa se encontró únicamente un 3% en el grupo de mujeres de 17 años.

Adicionalmente, se debe resaltar que en ambos grupos se mostró por lo general una tendencia hacia la categoría normal en los indicadores nutricionales.

Conclusiones: A pesar de que la gran mayoría de los grupos observados se ubica en un estado nutricional normal, el presente estudio refleja documentadamente la realidad nacional de la doble carga de malnutrición: al coexistir casos de emaciación junto con otros con riesgo de sobrepeso, sobrepeso y obesidad. Resulta necesario tomar acciones que busquen la formación de hábitos alimenticios saludables desde edades tempranas para asegurar un óptimo desarrollo físico y un desempeño escolar adecuado.

PALABRAS CLAVE

Crecimiento, adolescentes, Ecuador, nutrición, talla, peso corporal, estado nutricional.

Correspondencia:

Jonathan Jara-Porras
jonathand_jara@hotmail.com

ABSTRACT

Introduction: The evaluation of the nutritional status and growth patterns in adolescents help to glimpse the eating habits and the quality of life that they lead. The standard of weight and height in Ecuador for this age group has not been well established yet, so it is useful to show the information collected in recent studies such as the present one.

Objective: To determine, through nutritional indicators and anthropometric measures, the nutritional status of adolescents in a central Andean region of Ecuador.

Methods: A mixed study of intentional and cross-sectional type was carried out in December 2017 in a sample of 238 men and 194 women from 13 to 17 years old, belonging to four Educational Centers in a central Andean area of Ecuador. The sample was stratified according to the age and sex. The indicators used were: body mass index (BMI) and height for age. The data were converted to z-scores and analyzed.

Results: In BMI for age, the prevalence of risk of overweight reaches up to 30% in both groups women and men. In the categories obesity, emaciated and severely emaciated, the results reached a maximum of 10% in each group.

In height for age, there is a minimum percentage of adolescents who have low height, which does not exceed 13% in the two groups. In severe short stature, only 3% were found in the group of 17-year-old women.

In addition, it should be noted that in both groups there was generally a tendency toward the normal category in the nutritional indicators.

Conclusions: Despite the fact that the vast majority of the observed groups is in a normal nutritional state, the present study documented the national reality of the double burden of malnutrition: the coexistence of emaciation cases together with risk of overweight, overweight and obesity cases. It is necessary to take actions that involve healthy eating habits from an early age to ensure optimal physical development and adequate school performance.

KEYWORDS

Growth, adolescents, Ecuador, nutrition, height, body weight, nutritional status.

ABREVIATURAS

IMC: Índice de masa corporal.

GM: Grupo de adolescentes mujeres.

GH: Grupo de adolescentes hombres.

INTRODUCCIÓN

Una buena nutrición es el fundamento esencial de la vida y permite generar un buen desarrollo cognitivo y físico, a la vez

que bienestar y una buena salud^{1,2}. La adolescencia es la etapa de transición hacia la adultez; por lo tanto, se deben mantener parámetros alimenticios estandarizados con el fin de evitar el desarrollo de enfermedades que puedan afectar la vida futura de los adolescentes^{3,4}.

En este sentido, la nutrición y los conocimientos sobre ella van más allá de la asociación entre el ser humano y los alimentos, ya que no solo está relacionada a como se los produce o consume sino también a que en ella influyen la cultura, la sociedad, la economía y la organización política^{4,5}. De esta manera, una buena alimentación depende directa o indirectamente de la capacidad de regular la producción, disponibilidad, accesibilidad y estabilidad de los alimentos de consumo diario en la población^{4,6,7}.

A partir de la encuesta ENSANUT-ECU, desde 1986 en Ecuador el bajo peso para la talla y el bajo peso para la edad dejaron de ser un problema de salud pública. En cuanto a la talla para la edad, la prevalencia de retardo en el crecimiento ha disminuido de manera más acelerada entre 2004 y 2012⁸.

En algunas regiones todavía es habitual observar problemas de retraso en el crecimiento acompañados de deficiencias de micronutrientes y de altos porcentajes de sobrepeso y obesidad⁹.

En estudios similares, se relaciona la talla familiar con factores genéticos para la consecución de la talla final de una persona, éstos se encuentran ligados a componentes nutricionales, ambientales y endocrinos. Es decir, que, si estas variables fallan, la talla normal final suele ser inadecuada en las diferentes etapas de crecimiento^{10,11}.

Los trastornos del crecimiento dentro de los hogares son considerados desfavorables para los integrantes que los muestran^{11,12}. Investigaciones realizadas en los últimos años coinciden en que el estado nutricional de una buena parte de niños y adolescentes de América Latina identificados en estado de malnutrición suele originar un desarrollo físico desfavorable en la mayoría de ellos^{13,14,15}.

En Ecuador no se cuenta con información desde 2012 sobre los indicadores que corresponden a talla para la edad e Índice de Masa Corporal (IMC) para la edad en adolescentes de la región centro andina⁸.

La doble carga de la malnutrición está asociada con el déficit y exceso en la ingesta alimenticia, la ubicación geográfica y factores socio-políticos. Tanto en países desarrollados como subdesarrollados se evidencia que las familias con bajos ingresos consumen fuentes baratas de calorías lo que aumenta la vulnerabilidad a la desnutrición, la obesidad y el riesgo de contraer enfermedades crónicas en las diferentes etapas de desarrollo^{16,17}.

Por lo tanto, el presente estudio es un punto de partida y tiene como objetivo reconocer como se presenta la prevalen-

cia de peso y la composición corporal como indicadores de calidad de vida para adolescentes de entre 13 a 17 años de edad de las provincias centro andinas de Pichincha y Tungurahua, Ecuador.

METODOLOGÍA

En diciembre de 2017, se realizó el presente estudio, de naturaleza mixta, utilizando un procedimiento de muestreo no probabilístico intencional^{18,19}.

El tamaño total de la muestra fue de 432 adolescentes de entre 13 a 17 años de edad (238 hombres y 194 mujeres), divididos según la edad (años, meses) y el sexo (Tabla 1). Al momento del registro de la información cursaban entre el noveno de básica hasta el tercer año de bachillerato de las Unidades Educativas: Ciudad de Quito, Gedeón y Adventista Sur, de la provincia de Pichincha y la Unidad Educativa Adventista Ambato de la provincia de Tungurahua.

Los datos de los adolescentes en todos los casos fueron obtenidos con el consentimiento de los padres o los tutores, a través de la autorización de la Corporación Adventista del Ecuador y la Coordinadora de Educación Adventista, quien comunicó a los rectores y autorizó el acceso a las unidades educativas. Para la valoración de las variables antropométricas se adoptó las normas y sugerencias reconocidas por la declaración de Helsinki²⁰.

En el protocolo seguido se consideró:

1. El registro del peso en horario de la mañana para todos los sujetos con una balanza Camry modelo 1 BR3010 ISO 9001 certificada por SGS (sin zapatos, suéteres y accesorios, pero manteniendo pantalones y camisetas);
2. La medición de la estatura empleando una cinta métrica extensible;
3. El estado nutricional de los adolescentes se determinó a partir de la transformación de datos en puntajes *z* de dos indicadores: talla para la edad e IMC para la edad, obteniéndose así datos de referencia de crecimiento regular o no para los adolescentes, propuestos por la OMS (Tabla 2)²¹.

4. Los valores y frecuencias de los indicadores de crecimiento fueron graficados para facilitar su interpretación²².

RESULTADOS

En el grupo de adolescentes mujeres (GM) se incluyeron 194 individuos; en el grupo de adolescentes hombres (GH), 238. La distribución considerando la edad exacta en años dentro de GM y GH puede ser observada en la Tabla 1.

Sobre el IMC para la edad

En el Gráfico 1 se puede observar el porcentaje comparativo de individuos en función de la distribución de su IMC para la edad expresado en puntajes *Z* para los 5 grupos de adolescentes mujeres (13-17 años de edad), y en el Gráfico 2 algo similar para adolescentes hombres, considerando lo propuesto por la OMS²¹ (Tabla 2).

A su vez, a partir de lo expresado en los Gráficos 1 y 2, se pudieron determinar los siguientes eventos:

- La obesidad es casi nula en mujeres y absolutamente nula en hombres.
- En adolescentes mujeres: Del 70 al 88% muestran un IMC normal para la edad. Los porcentajes de emaciadas van de entre el 0% (GM 13) al 5% (GM 15); y, los de sobrepeso y riesgo de sobrepeso entre el 10% (GM 16) al 30% (GM 13). Hay muy poco porcentaje de personas severamente emaciadas (solo en GM 17) (Gráfico 1).

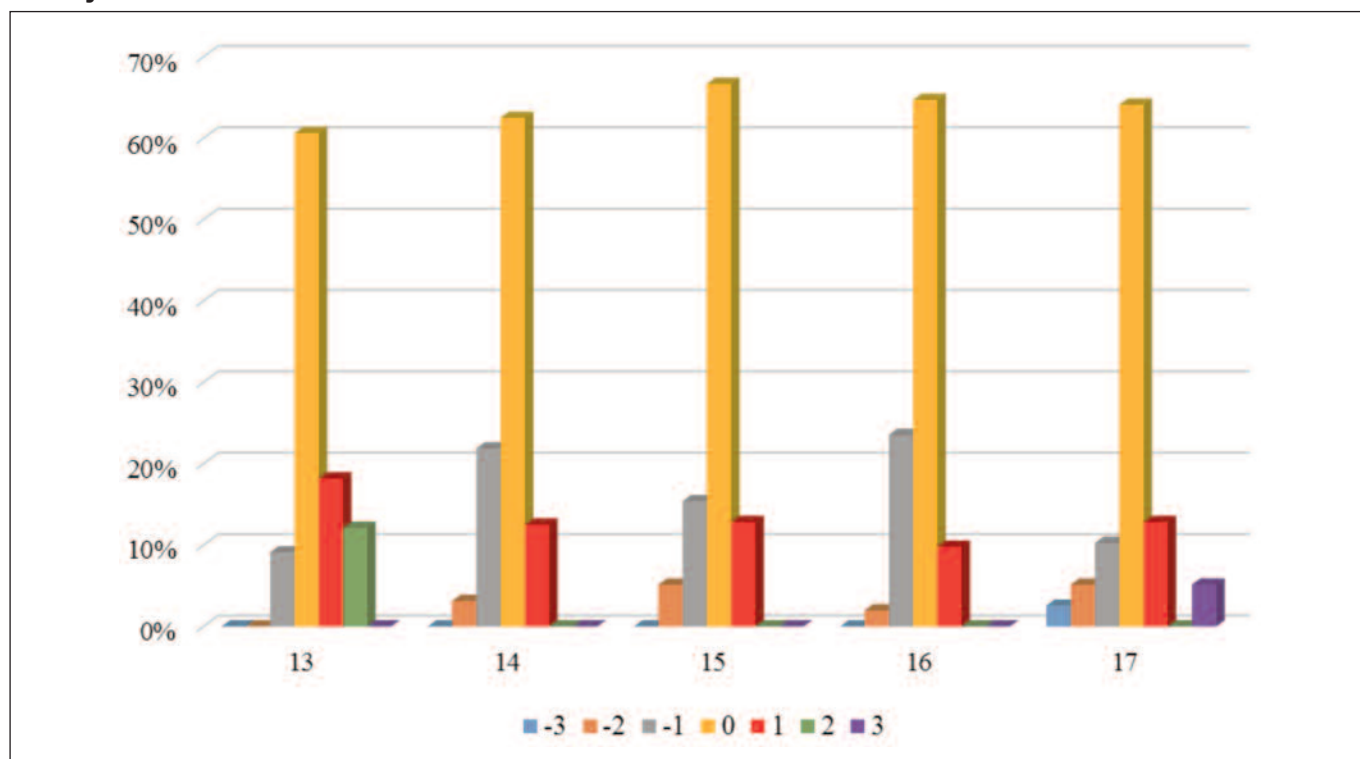
Tabla 2. Indicadores de crecimiento establecidos por la OMS²¹ para Talla para la Edad e IMC para la Edad.

Puntuaciones Z	Indicadores de crecimiento	
	Longitud/Talla para la Edad	IMC para la Edad
Por encima de 3	Estatura alta	Obeso
Por encima de 2	Normal	Sobrepeso
Por encima de 1	Normal	Posible riesgo de sobrepeso
0 (mediana)	Normal	Normal
Por debajo de -1	Normal	Normal
Por debajo de -2	Baja Talla	Emaciado
Por debajo de -3	Baja talla severa	Severamente emaciado

Tabla 1. Descriptores de la muestra abordada.

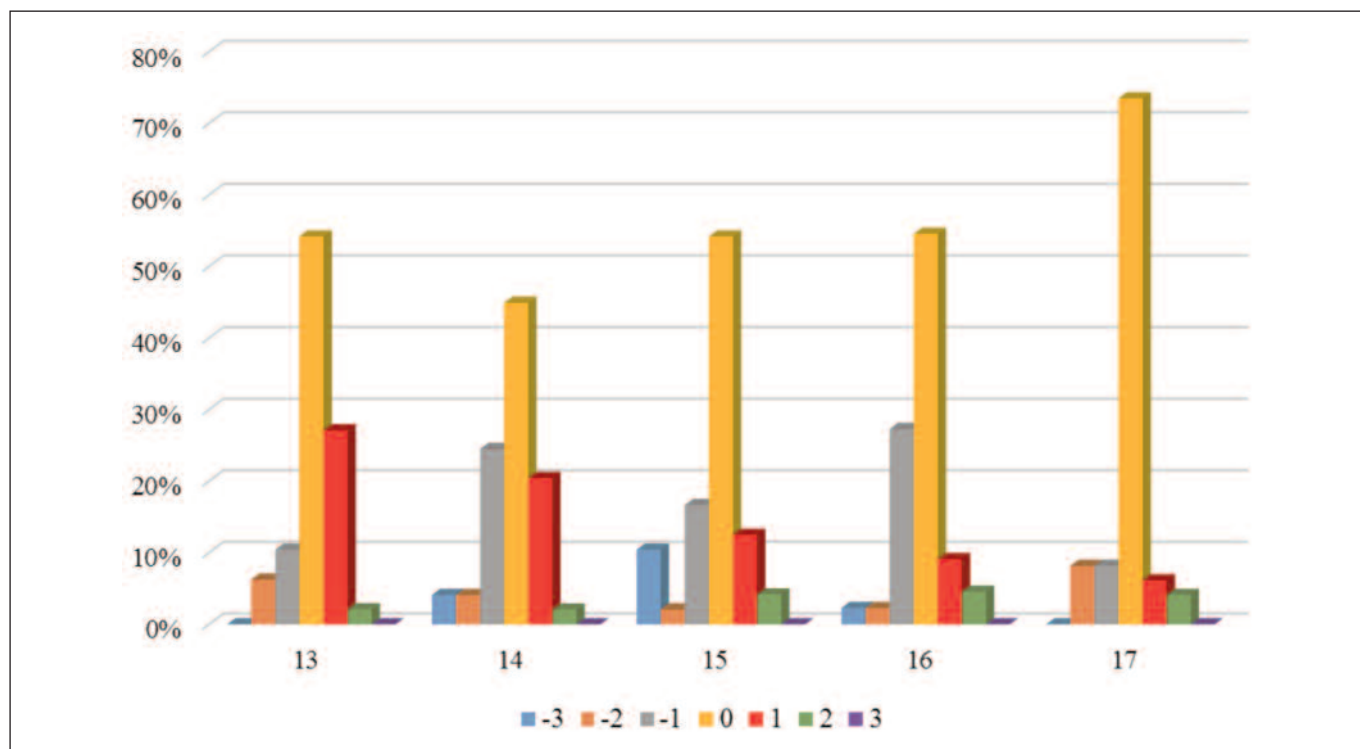
Grupo etario (años de edad)	Hombres	Mujeres	Total
13	48	33	81
14	49	32	81
15	48	39	87
16	44	51	95
17	49	39	88
Total	238	194	432

Gráfico 1. Porcentaje de individuos de acuerdo a su Índice de Masa Corporal para la Edad expresado en puntajes z para **adolescentes mujeres** de 13-17 años de edad.



Nota: -3 = severamente emaciados; -2 = emaciados; -1 y 0 = normal; 1 = riesgo de sobrepeso; 2 = sobrepeso; 3 = obesidad.

Gráfico 2. Porcentaje de individuos de acuerdo a su Índice de Masa Corporal para la Edad expresado en puntajes z para **adolescentes hombres** de 13-17 años de edad.



Nota: -3 = severamente emaciados; -2 = emaciados; -1 y 0 = normal; 1 = riesgo de sobrepeso; 2 = sobrepeso; 3 = obesidad.

- En adolescentes hombres: el IMC para la edad se encuentra en valores normales entre el 65% (GH 13) al 82% (GH 16) de los individuos. Entre emaciados y severamente emaciados entre el 4% (GH 16) al 12% (GH 15); y, con sobrepeso o riesgo de sobrepeso entre el 10% (GH 17) al 29% (GH 13) (Gráfico 2).

Sobre la talla para la edad

En el Gráfico 3 se observa el porcentaje comparativo de individuos en función de la distribución de su Talla para la edad expresado en puntajes Z para los 5 grupos de adolescentes mujeres (13-17 años de edad), y en el Gráfico 4 algo similar para adolescentes hombres, considerando lo propuesto por la OMS²¹ (Tabla 2).

A su vez, a partir de lo expresado en los Gráficos 3 y 4, se pudieron observar los siguientes eventos:

- Ni en adolescentes mujeres ni en hombres existen individuos de talla alta.
- Excepto en adolescentes mujeres de 17 años (GM 17), en todos los otros grupos no existe ningún individuo de baja talla severa (Gráficos 3 y 4).
- En mujeres la talla normal varía entre el 87% (GM 15, GM 17) al 100% (GM 14). En hombres esta talla se observa entre el 90% (GH 17) al 95% (GH 16).

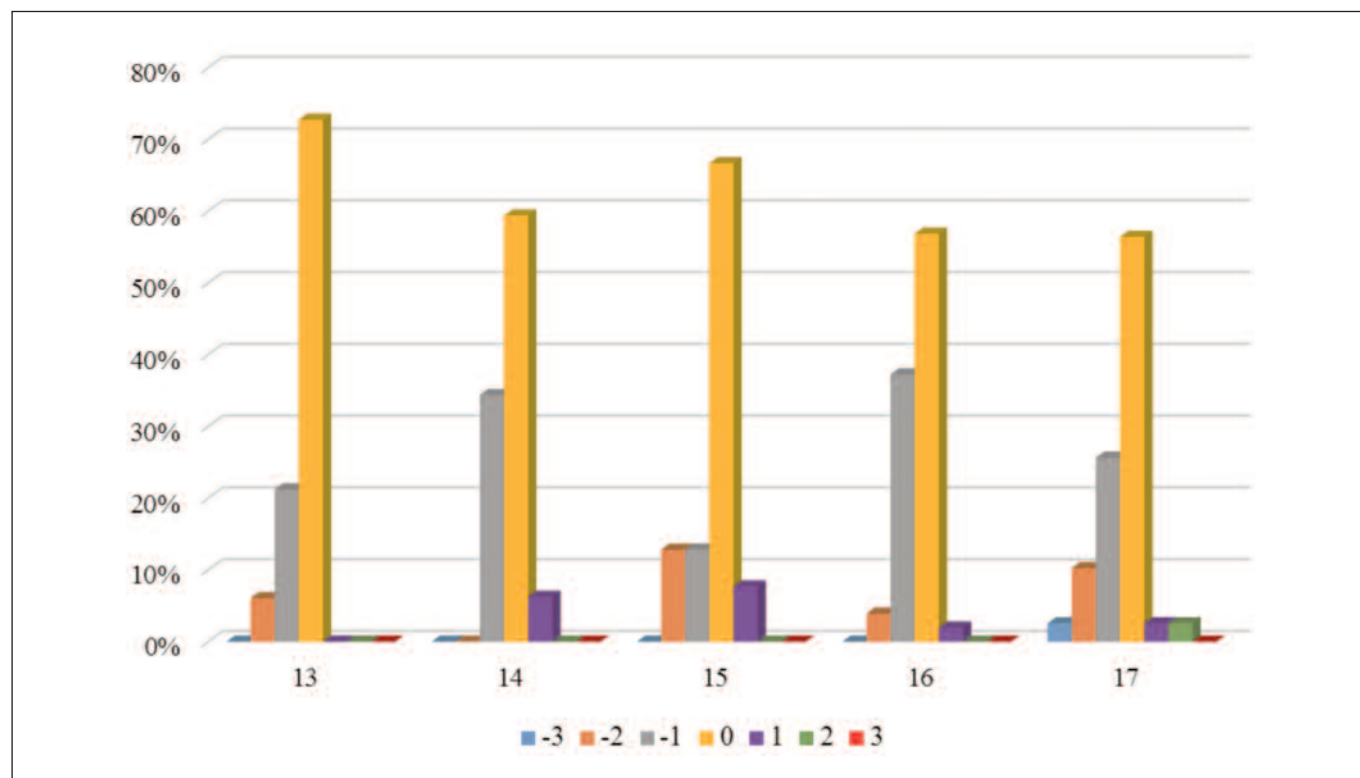
- La baja talla a su vez se presenta en mujeres entre el 0% (GM 14) hasta el 13 % (GM 15). En hombres se encuentra entre el 5% (GH 16) al 10% (GH 17).

DISCUSIÓN

Los adolescentes presentan cambios físicos y biológicos que ocurren en un período corto de tiempo²³, generalmente ligados a la hormona de crecimiento (somatotropina) que genera el desarrollo de caracteres como aumento de la longitud y cambios en la composición corporal. La transformación antes mencionada tiene una cronología que no es similar en todos los individuos y suele ser más tardía en hombres que en mujeres²⁴. El Ministerio de Salud Pública del Ecuador²⁵ y la Organización Panamericana de la Salud (OPS)²⁶ consideran al período de adolescencia a aquel comprendido entre 10-19 años de edad; en el Código de la Niñez y Adolescencia de Ecuador²⁷ se considera a este período entre 12-18 años.

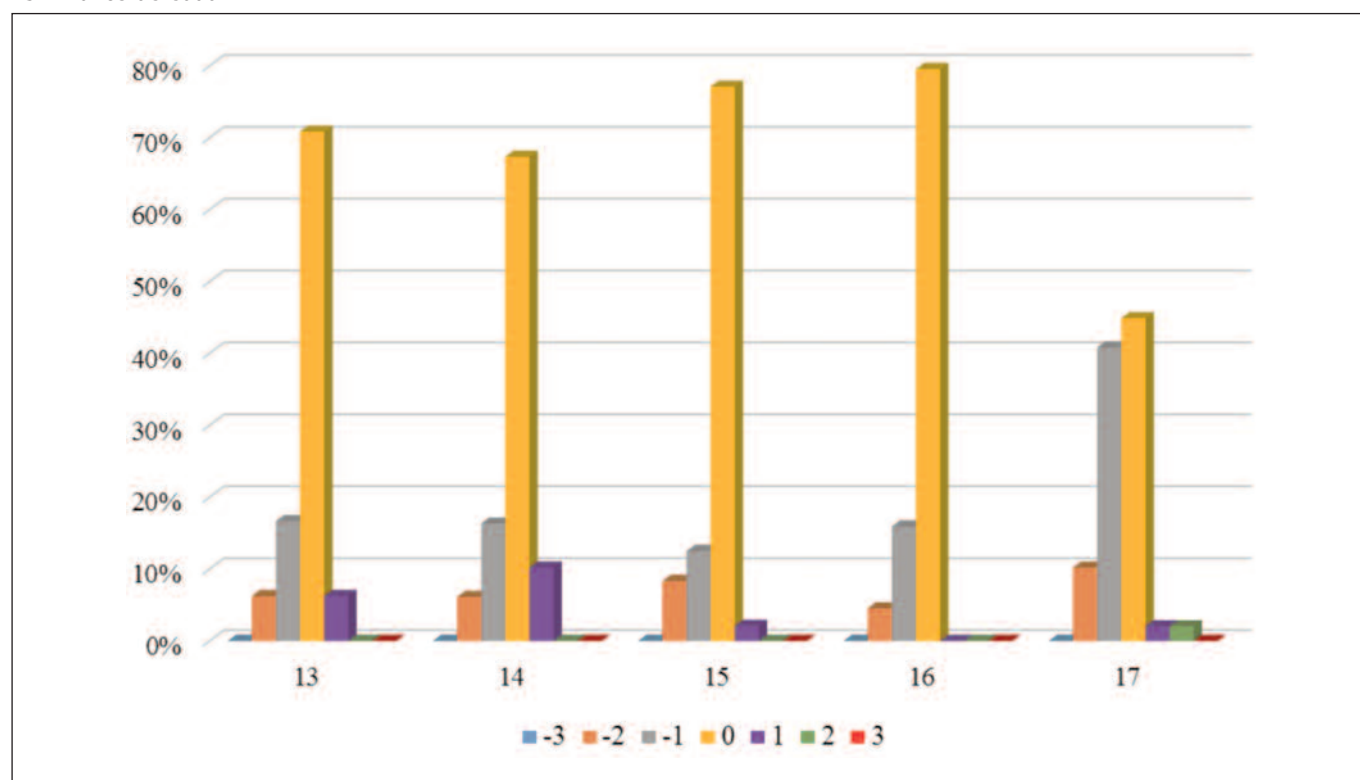
La etapa de la adolescencia presenta un requerimiento energético importante debido al rápido crecimiento de los individuos conjuntamente con los cambios físicos propios de la edad. Buenos hábitos alimentarios y la nutrición en esta etapa van a jugar un rol fundamental para asegurar un desarrollo integral y adecuado de los adolescentes. Por esta razón es importante considerar las necesidades calóricas individuales así

Gráfico 3. Porcentaje de individuos de acuerdo a su Talla para la Edad expresado en puntajes z para **adolescentes mujeres** de 13-17 años de edad.



Nota: -3 = baja talla severa; -2 = baja talla; -1 a 2 = estatura normal; 3 = estatura alta.

Gráfico 4. Porcentaje de individuos de acuerdo a su Talla para la Edad expresado en puntajes z para **adolescentes hombres** de 13-17 años de edad.



Nota: -3 = baja talla severa; -2 = baja talla; -1 a 2 = estatura normal; 3 = estatura alta.

como la formación de hábitos dietéticos saludables que ayuden a prevenir enfermedades nutricionales que puedan derivar en estados de desnutrición o, por el contrario, en sobrepeso u obesidad.

En torno al IMC para la edad de los adolescentes observados

En adolescentes mujeres (GMs) se observó que en los 5 grupos etarios predomina un IMC normal para la edad. Sin embargo, resulta llamativo que a los 13 años exista un alto porcentaje de individuos con riesgo de sobrepeso y sobrepeso, fenómeno que se va atenuando en edades posteriores. Sobre estos resultados, se podría encontrar una explicación en los cambios de la composición corporal que tienen lugar en la adolescencia, especialmente en la distribución de la masa corporal en mujeres.

Esto ha sido ya propuesto previamente por otros investigadores que mencionan que la masa grasa en el sexo femenino presenta un aumento especialmente en la pubertad y normalmente crea depósitos en la zona abdominal al llegar a la adolescencia²⁸. Los cambios de la masa corporal propios de este período acompañado con hábitos alimenticios inadecuados y una actividad física deficiente pueden provocar el aumento de peso de los adolescentes. Lo anterior ha sido com-

probado en estudios en los que se ha observado una correlación inversa entre el IMC de adolescentes mujeres y su actividad física, agravando el problema de sobrepeso cuando hay una menor actividad física²⁹.

En los adolescentes hombres (GHs) el mismo diagnóstico (sobrepeso o riesgo de sobrepeso) tiene valores relativamente altos a 13 y 14 años de edad y disminuye paulatinamente a medida que los individuos aumentan su edad. Esta tendencia, al igual que en GMs, se podría explicar por la composición corporal y desarrollo propio de los adolescentes. Al contrario de lo que sucede en las adolescentes del sexo femenino, la masa grasa en hombres tiende a disminuir desde la pubertad hasta el final de la adolescencia a la par que ocurre un aumento de la masa muscular²⁸.

En el presente estudio, así como en lo reportado para Ecuador por la ENSANUT⁸, tanto en adolescentes mujeres como en hombres los casos de posible riesgo de sobrepeso, sobrepeso y obesidad son relativamente numerosos. Según los datos obtenidos acerca del sobrepeso y obesidad en adolescentes de 12 a 19 años, la zona andina urbana cuenta con la segunda prevalencia más alta después de la costa urbana⁸. Más allá de los factores de composición corporal, la inclinación al sobrepeso, principalmente al inicio de la adolescencia, puede estar ocurriendo por elecciones alimentarias inadecuadas; ya que se sabe que un balance energético

positivo o superávit calórico se produce cuando el ingreso de calorías es significativamente mayor a las calorías que el cuerpo utiliza durante el día; como consecuencia se produce el aumento de peso del individuo. Las causas que rodean al superávit calórico pueden ser varias, entre las que se pueden destacar la actividad física deficiente y los hábitos alimentarios incorrectos.

Si bien es cierto que las costumbres alimentarias se crean desde la infancia en el hogar, en la adolescencia suelen influir también otras características del entorno ampliado donde los individuos se desarrollan (el colegio, los amigos, los spots publicitarios). La oferta de alimentos con bajo aporte nutritivo y alto aporte calórico suele ser normal en las cafeterías de instituciones educativas de Ecuador, a lo que se debe añadir el factor psicosocial como detonante del apetito en los adolescentes. Según la ENSANUT-ECU⁸ la población de entre 14 a 18 años excede los requerimientos diarios tanto de grasas saturadas como de carbohidratos, dos de los macronutrientes relacionados con varias enfermedades nutricionales como el sobrepeso y la obesidad.

Por otra parte, en GMs y GHs del presente estudio se observa en menor porcentaje casos de emaciación o desnutrición. En este sentido, cabe mencionar que el consumo insuficiente de energía, vitaminas y minerales desde la infancia puede tener efectos negativos en el crecimiento, aparición de enfermedades relacionadas con la nutrición y el desarrollo cognitivo de los individuos⁸. Un niño con desnutrición probablemente crecerá para convertirse en un adolescente con desnutrición, la cual puede estar ligada a la ingesta deficiente tanto de macro como de micronutrientes. Así como se observó que el aporte de grasas y carbohidratos suele exceder el requerimiento diario, según la ENSANUT – ECU también se observa que el consumo de frutas y vegetales, fuentes importantes de micronutrientes, en la adolescencia no llega ni a la mitad del requerimiento diario y que, adicionalmente, la mayoría de adolescentes presenta consumos inadecuados de alimentos con hierro. Todos los micronutrientes incluyendo al hierro son necesarios en el organismo para producir hormonas, enzimas y sustancias esenciales para el desarrollo y crecimiento normal de los niños y adolescentes²⁹.

En torno a la talla para la edad de los adolescentes observados

Según las Tablas de Crecimiento de la OMS, uno de los 4 tipos de desnutrición se refleja en el retraso en el crecimiento³⁰. En Ecuador, como se mencionó anteriormente, la prevalencia de retraso en el crecimiento ha disminuido considerablemente en los últimos años; sin embargo, aún existe un alto índice de talla baja para la edad en los adolescentes ecuatorianos⁸.

Es preciso mencionar que la alimentación de los adolescentes en los centros educativos adventistas (analizados en el presente estudio) se basa predominantemente en alimentos

saludables lacto-ovo-vegetarianos; sin embargo, esto no significa que fuera del establecimiento educativo los adolescentes mantengan todo el tiempo buenos hábitos alimenticios.

En todo caso, con respecto al parámetro Talla para la Edad existe una tendencia a tener valores de talla normal en el 90% o más de los adolescentes estudiados. Por lo tanto, su ingesta de alimentos (lacto-ovo-vegetariana o no) anterior y presente les está permitiendo alcanzar un desarrollo longitudinal aceptable.

Cabe mencionar que tanto en GMs como en GHs existen casos de baja Talla para la Edad, que como máximo llegan al 10% de los individuos, los cuales pudieran estar asociados a una mala nutrición desde la infancia, la cual frecuentemente tiene como repercusión un desarrollo cognitivo y físico limitados. En consecuencia, pudiera existir una reducción en la capacidad productiva de estos individuos y aumentar el riesgo de enfermedades³¹.

Si los individuos de actual baja Talla para la Edad mantuvieron un consumo inadecuado de calorías en la niñez y/o pubertad, su desarrollo pudo haber estado ligado a eventos en los que la proteína consumida cumplió una función mayormente energética abandonando su función plástica o de formación, lo cual pudo haber originado un retroceso del proceso de crecimiento³². Normalmente, la proteína de origen animal tiene un mayor valor biológico y aporta más calorías que la proteína de origen vegetal; el bajo o insuficiente consumo calórico y de proteínas de origen animal puede producir un déficit de energía en los adolescentes, que normalmente trae como consecuencia un crecimiento inadecuado observable en bajas tallas para la edad.

Como se observó en el presente estudio, los casos de malnutrición pueden tener su origen tanto por exceso como por déficit en la ingesta diaria de alimentos³². Esta es la doble carga que puede tener la malnutrición, reflejada en el presente trabajo como la coexistencia de la desnutrición junto con el aumento del riesgo de sobrepeso en un número importante de adolescentes; este último pudiendo eventualmente desembocar en problemas de sobrepeso en edades adultas en zonas similares³³.

Si bien en los dos indicadores analizados de estado nutricional la mayoría de la población adolescente fluctúa en torno a valores normales de IMC para la Edad y Talla para la Edad, sorprende encontrar todavía casos de desnutrición en este grupo etario en Ecuador y a la vez también constituye un llamado de atención la presencia de individuos adolescentes con riesgo de sobrepeso, sobrepeso y obesidad, indicadores de problemas de alimentación que aún persisten a nivel nacional.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La combinación de factores como inadecuados ingresos económicos en algunos hogares, así como llevar estilos de

vida desordenados en el sentido alimenticio y de ejercicio físico da lugar a la doble carga de malnutrición que afecta a algunos adolescentes.

A medida que éstos pasan por las transiciones propias de su edad suelen producirse alteraciones a veces bruscas en cuanto a sus dietas cotidianas, la actividad física y el estrés. Éstos, representan factores de riesgo que influyen directamente en su estado nutricional.

Es de suma importancia considerar las necesidades calóricas individuales y la formación de hábitos dietéticos saludables desde edades tempranas en todos los individuos. Por tanto, resultaría necesario mejorar, entre otras cosas, el tipo de alimentos que son expendidos dentro de las unidades educativas de Ecuador (dando prioridad a la preparación y expendio de alimentos basados en elementos altamente nutritivos de origen autóctono o no^{34,35}) para así poder brindar a los adolescentes elementos necesarios para lograr una mejor alimentación dentro de estos establecimientos.

Adicionalmente, la educación nutricional debería estar presente de manera continua tanto en estudiantes como en los padres de familia para que realmente exista un cambio integral de hábitos alimenticios tanto en los adolescentes como en sus familias.

Asimismo, es importante trabajar en conjunto: el gobierno, las unidades educativas, los padres de familia y los adolescentes, para incentivar una alimentación adecuada y de esta manera disminuir el riesgo de diferentes enfermedades causadas por una mala alimentación y mejorar el desarrollo físico y desempeño cognitivo de los adolescentes.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Iberoamericana del Ecuador por el apoyo a la presente investigación. A las Unidades Educativas Adventistas del Distrito Metropolitano de Quito: Ciudad de Quito, Gedeón y Adventista Sur, a la Unidad Educativa Adventista Ambato de la provincia de Tungurahua, así como a sus correspondientes autoridades. A la Clínica Americana Adventista y a los encargados del área de Nutrición y Dietética: Dr. Gerardo Cabrita y Lcda. Mónica Urgilés.

A la Mgst. Paulina Mulki asesora pedagógica de la Misión Ecuatoriana del Norte, y a la colaboración del Ing. Christian Flores en la organización y tabulación de la información. A Diego Jara y Zoila Porras por su apoyo a través del financiamiento de la mayor parte de actividades de la presente investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional. Sistemas alimentarios sostenibles para poner fin al hambre y la malnutrición. Santiago: FAO; 2017.
2. Marugán J, Corral L, Pavón M. Protocolos diagnóstico-terapéuticos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica SEGHNP-AEP. Madrid: Ergon; 2010.
3. Hidalgo M, López P. Intervenciones enfermeras aplicadas a la nutrición. *Nutr Clín Diet Hosp*. 2017; 37(4): 189-193.
4. Vega L, Iñárritu M. Fundamentos de nutrición y dietética. México DF: Pearson Educación de México; 2010.
5. Carranza C. Políticas públicas en alimentación y nutrición: Los programas de alimentación social en Ecuador. Quito: Abya Yala; 2011.
6. Calero C. Seguridad Alimentaria en Ecuador desde un enfoque de acceso a alimentos. Quito: Abya Yala; 2011.
7. Jiménez D, Rodríguez A, Jiménez R. Análisis de determinantes sociales de la desnutrición en Latinoamérica. *Nutr Hosp*. 2010; 25(3): 18-25.
8. Freire W, Ramírez M, Belmont P, Mendieta M, Silva K, Romero N, et al. Tomo I: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de la población ecuatoriana de cero a 59 años. ENSANUT- ECU 2012. Quito: Ministerio de Salud Pública / Instituto Nacional de Estadísticas y Censos; 2014.
9. Eddy L, Moral I, Cuixart C, Frutos E, Calvo M, Terrades C, et al. Hábitos de estilo de vida en adolescentes con sobrepeso y obesidad: Estudio Obescat. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2012; 14(54): 127-137.
10. Marchena H, González A, Irizar J, Cuervo G, Martínez I, Roteta A. Talla baja en niños y adolescentes: causas, diagnóstico y tratamiento. *MediSur*. 2008; 6(3): 83-90.
11. Halac I, Zimmerman D. Evaluating short stature in children. *Pediatr ann*. 2004; 33(3): 170-176.
12. Salvador N, Lagos R, Valdés P. Relación de la imagen corporal con la ingesta de grasas y micronutrientes en escolares chilenos: un estudio descriptivo correlacional. *Nutr Clín Diet Hosp*. 2018; 38(1): 40-45.
13. Tarqui C, Alvarez D, Espinoza P. Alteraciones de la talla en niños y adolescentes peruanos. *Nutr Clín Diet Hosp*. 2017; 37(3): 72-78.
14. Caicedo R. Normas de nutrición para la prevención secundaria y control del sobrepeso y la obesidad en niñas, niños y adolescentes. Quito: Ministerio de Salud Pública; 2011.
15. Jara J, Yáñez P, García G, Urquiza C. Perfil antropométrico y prevalencia de sobrepeso y obesidad en adolescentes de la zona andina central de Ecuador. *Nutr Clín Diet Hosp*. 2018; 38(2): 106-113.
16. Oyhenart E, Torres M, Quintero A, Luis M, Cesani M, Zucchi M, et al. Estado nutricional y composición corporal de niños pobres residentes en barrios periféricos de La Plata, Argentina. *Rev Panam Salud Pública*. 2007; 22 (3): p. 194-201.
17. Fernández A, Martínez R, Carrasco I, Palma A. Impacto social y económico de la doble carga de la malnutrición: modelo de análisis y estudio piloto en Chile, el Ecuador y México. Santiago de Chile: Organización de las Naciones Unidas; 2007.

18. Scharager J, Reyes P. Muestreo no probabilístico. Metodología de la investigación para las ciencias sociales. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile; 2001.
19. Hernández R, Fernández C, Baptista M. Metodología de la Investigación. McGraw Hill. 2010; 5: 235-236.
20. World Medical Association. Declaration of Helsinki – ethical principles for medical research involving human subjects. 2017. Disponible en: <https://bit.ly/2rJdF3M>
21. Organización Mundial de la Salud. Growth reference data for 5-19 years. Geneva, Suiza. 2007. Disponible en: <http://www.who.int/growthref/en/>
22. Onis M, Onyango A, Borghi E, Siyam M, Nashidaa C, Siekmanna J. Elaboración de un patrón OMS de crecimiento de escolares y adolescentes. Bull World Health Organ. 2007; 85(9): 660-667.
23. Ives E. La identidad del Adolescente. Como se construye. Revista de Formación Continuada de la Sociedad Española de Medicina de la Adolescencia. 2014; 2(2): 14-18.
24. Iglesia I. Desarrollo del adolescente: aspectos físicos, psicológicos y sociales. Pediatr Integral. 2013; 17(2): 88-93.
25. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Manual de normas y procedimientos para la atención integral de los y las adolescentes. Quito, Ecuador. 2009. Disponible en: <http://www.salud.gob.ec/catalogo-de-normas-politicas-reglamentos-protocolos-manuales-planos-guias-y-otros-del-msp/>
26. Panamerican Health Organization. Manual de normas y procedimientos para la atención integral de los y las adolescentes. Ecuador. 2018. Disponible en: <https://bit.ly/2ySrxyb>
27. Consejo de la Judicatura. Código de la Niñez y Adolescencia del Ecuador. 2014. Disponible en: <https://bit.ly/2D8HBKI>.
28. Ruderman A, Navarro T, Mangeaud A, Cejas V, Bajo J. Somatotipos de adolescentes escolarizados de Córdoba (Argentina). Rev Argent Antropol Biol. 2017; 19(2): 1-11.
29. Castro J, Fornasini M, Acosta M. Prevalencia y factores de riesgo de sobrepeso en colegialas de 12 a 19 años en una región semiurbana del Ecuador. Rev Panam Salud Pública. 2003; 13(5): 277-284.
30. Organización Mundial de la Salud. Malnutrición. 2018. <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>
31. Maire B, Delpuech F. Indicadores de nutrición para el desarrollo. Roma: FAO; 2006.
32. Mataix Verdú J. Nutrición y alimentación humana. Madrid: Ergon; 2002.
33. Heredia S, Robalino M, Hidalgo M, Proaño F, Antamba E, Yáñez P. Caracterización del perfil lipídico, índice de masa corporal y nivel de glucosa en afiliados del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) Riobamba, 2014, como parámetros indicadores de su estado de salud. Qual. 2016; 12: 124-134.
34. Bonete M, Urquiza C, Guevara R, Yáñez P. Estudio de cuatro tubérculos y raíces tuberosas no tradicionales de la sierra centro de Ecuador y su potencial de uso en platos de autor. Qual. 2016; 12: 37-67.
35. Hidalgo G, Heredia S, Yáñez P. Estudio de aceptabilidad de acelgas rojas y amarillas (Beta vulgaris variedad cicla) en preparaciones de autor en Ecuador. Espíritu Emprendedor TES. 2018; 2(1): 53-66.

Dosagem sérica de 25-hidroxivitamina D em pacientes idosas diabéticas tipo 2

Serum dosage of 25-hydroxyvitamin D in elderly diabetic patients type 2

Olegário da Silva, Luana; Araújo de Oliveira, Adrielly; Pessoa de Araújo Burgos, Maria Goretti

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Brasil.

Recibido: 21/mayo/2018. Aceptado: 1/octubre/2018.

RESUMO

Objetivos: Associar os níveis séricos de vitamina D com variáveis sociodemográficas, estado nutricional, prática de atividade física e tempo de exposição solar em idosas diabéticas tipo 2.

Método: Estudo transversal realizado com idosas diagnosticadas com diabetes *mellitus* tipo 2, recrutadas no ambulatório de nutrição do Núcleo de assistência ao idoso da UFPE. Foi aplicado um formulário abordando questões sociodemográficas e hábitos relacionados à prática de atividade física e exposição ao sol. Posteriormente o IMC foi aferido e foi realizada a dosagem sérica da 25-hidroxivitamina D.

Resultados: A amostra foi de 54 participantes, com $69,37 \pm 5,02$ anos, pardas (64,8%) e com renda de até um salário mínimo (40,7%). Predominou o excesso de peso (53,7%) e cerca de 94,4% se expunham ao sol com frequência maior que 3 vezes na semana (61,1%). A mediana da 25-hidroxivitamina D foi de 30,96 ng/mL. A raça branca ($p=0,046$) foi associada à suficiência de vitamina D e o tempo de estudo maior que 8 anos ($p=0,024$), à deficiência da vitamina.

Conclusão: Ocorreu baixa frequência de hipovitaminose D na população estudada, resultado provavelmente justificado pelo elevado tempo de exposição solar e pela prática de atividade física. Futuros estudos são necessários para confirmação destes achados em população idosa diabética.

PALAVRAS- CHAVE

Vitamina D; Diabetes *mellitus* tipo 2; Idoso; Nutrição; Micronutrientes.

ABSTRACT

Objectives: Associate serum levels of vitamin D with socio-demographic variables, nutritional status, physical activity practice and time of sun exposure in type 2 diabetic women.

Method: A cross-sectional study with elderly women diagnosed with type 2 diabetes mellitus, recruited at the nutrition clinic of the Elderly Assistance Center of UFPE. A form was applied addressing sociodemographic issues and habits related to the practice of physical activity and exposure to the sun. Subsequently, the BMI was measured and serum levels of 25 hydroxyvitamin D were performed.

Results: The sample was 54 participants, with 69.37 ± 5.02 years, browns (64.8%) and income up to a minimum wage (40.7%). Overweight was predominant (53.7%) and about 94.4% were exposed to the sun more frequently than 3 times a week (61.1%). The median of 25-hydroxyvitamin D was 30.96 ng / mL. The white race ($p = 0.046$) was associated with vitamin D sufficiency and study time greater than 8 years ($p = 0.024$), to vitamin deficiency.

Conclusion: There was a low frequency of hypovitaminosis D in the studied population, a result probably due to the high time of sun exposure and the practice of physical activity. Future studies are needed to confirm these findings in the elderly diabetic population.

KEYWORDS

Vitamin D; Diabetes *mellitus* type 2; Aged; Nutrition; Micronutrients.

Correspondencia:

Luana Olegário da Silva
nutriluanaolegario@gmail.com

ABREVIACÕES

DM2: Diabetes *Mellitus* tipo 2.

DCNT: Doenças Crônicas Não-Transmissíveis.

NAI: Núcleo de Apoio ao Idoso.

IMC: Índice de Massa Corporal.

INTRODUÇÃO

A deficiência da vitamina D é comum em todo o mundo¹. Essa vitamina atua no controle da produção de células pró-inflamatórias, seja como resposta à inflamações agudas ou crônicas². McMillan et al. (2018)³ afirma que diversos micronutrientes estão significativamente diminuídos no plasma na presença de uma resposta inflamatória sistêmica, incluindo a vitamina D³. Dessa forma, esse micronutriente atua no sistema imunológico prevenindo o desenvolvimento de doenças inflamatórias como a obesidade e o diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2)⁴.

A DM2 tem a hiperglicemia crônica como sua principal alteração metabólica. Tal variação, pode ser ocasionada pela falta de insulina ou a incapacidade desta de exercer adequadamente sua função⁵. A deficiência de vitamina D e DM2 têm fatores de risco comuns como obesidade, idade e estilo de vida sedentário. Adicionalmente, os níveis séricos de 25-Hidroxitamina D tem se mostrado significativamente diminuídos quando comparados à indivíduos sem DM2².

Recentemente, tem sido observada a relação direta entre os níveis de 25-Hidroxitamina D e secreção de insulina em células beta pancreáticas². A deficiência dessa vitamina pode ainda contribuir para a piora do quadro clínico da DM2, atuando como fator de risco para retinopatia e úlcera em membros inferiores^{1,6}.

Uma dos mecanismos de síntese da vitamina D ocorre na pele, a partir da exposição solar entre as 10 da manhã e 3 da tarde⁷. A síntese dessa vitamina pode ser maximizada pela prática de atividade física, a qual já demonstrou associação com maiores níveis de 25-Hidroxitamina D⁸. Diante da possível relação desse micronutriente na manutenção metabólica do organismo, este estudo objetivou associar os níveis séricos de vitamina D com variáveis sociodemográficas, estado nutricional, prática de atividade física e tempo de exposição solar em idosas diabéticas tipo 2.

MÉTODO

Trata-se de um estudo observacional, com 54 mulheres, ≥ 60 anos, portadores de diabetes mellitus tipo 2, atendidos no ambulatório de nutrição/diabetes do Núcleo de Atenção ao Idoso, da Universidade Federal de Pernambuco - NAI/UFPE, durante o período de maio a novembro de 2016. Os critérios de exclusão foram a presença de doença renal crônica, neoplasias, pessoas sem condições de responder ao questionário

da pesquisa e aqueles que já haviam sido suplementados com vitamina D, cálcio ou ambos. Os voluntários assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido antes do início da pesquisa.

Foram avaliados, parâmetros sociodemográficos (faixa etária, sexo, anos de estudo), adesão a atividade física, tempo de exposição solar e estado nutricional pelo Índice de Massa Corporal (IMC). Por se tratar de pacientes idosos, a classificação usada para IMC foi a de Lipschitz (1994)⁹, estando a eutrofia na faixa de 22 a 27 Kg/m², utilizadas para países em desenvolvimento. Para a determinação do peso corporal e estatura foi utilizada uma balança tipo plataforma, da marca Filizola®, com capacidade máxima de 150Kg e escala de 100g.

A dosagem no soro de 25- hidroxitamina D, foi realizada em laboratório privado pelo método de quimioluminescência e, posteriormente classificada em níveis deficientes (<20ng/ml), insuficientes (20-30ng/ml), ou normais (concentrações 30-75ng/ml)¹⁰.

Os resultados foram analisados descritivamente através de frequências absolutas e percentuais para as variáveis categóricas e das estatísticas: média, desvio padrão e mediana para as variáveis numéricas. Para avaliar a presença de diferenças entre os percentuais das categorias foi utilizado o teste Qui-quadrado de Pearson para uma amostra e para a avaliação da associação significativa entre duas variáveis categóricas foi utilizado o teste Exato de Fisher. Para a estimativa do valor médio das variáveis numéricas foi obtido o intervalo de confiança para a média. A margem de erro utilizada nas decisões foi de 5% e os intervalos foram realizados com confiabilidade de 95%.

A pesquisa foi iniciada após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos, do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, protocolo CAAE nº 54851016.0.0000.5208.

RESULTADOS

A idade média foi de 69,37 ± 5,02 anos e foi verificado excesso de peso em 53,7% das participantes. Cerca de 55,6% das idosas praticava atividade física ao ar livre por mais de 3 vezes durante a semana. Em relação aos níveis séricos de vitamina D, houve suficiência em 55,6% dos pacientes estudados, com valores médios de 30,96 ± 8,37ng/ml (IC 95% 28,68 a 33,25). Em relação à exposição solar, a maioria se expunham ao sol com frequência maior que 3 vezes por semana, por no mínimo 30 minutos como detalhado na Tabela 1.

A raça branca (p=0,046) foi associada à suficiência de vitamina D e o tempo de estudo maior que 8 anos (p=0,024), à deficiência da vitamina (Tabela 2).

Tabela 1. Características sociodemográficas, estado nutricional, prática de atividade física, tempo de exposição solar e níveis séricos de 25-hidroxivitamina D de idosas diabéticas. Recife (PE), Brasil, 2016.

Variável	% (n)
Total: n (%)	
Faixa etária: n (%)	
60 a 69 anos	24 (44,4%)
70 ou mais	30 (55,6%)
Raça/cor: n (%)	
Amarelo	1 (1,9%)
Branco	11 (20,4%)
Pardo	35 (64,8%)
Negro	7 (13,0%)
Anos de estudo: n (%)	
Até 8 anos	25 (46,3%)
Mais de 8 anos	29 (53,7%)
Renda mensal: n (%)	
Até 1 salário mínimo	22 (40,7%)
Entre 1-2 salários	18 (33,3%)
Entre 2-4 salários	7 (13,0%)
Entre 4-6 salários	4 (7,4%)
Mais de 6 salários	3 (5,6%)
Estado nutricional: n (%)	
Desnutrição	6 (11,1%)
Normal	19 (35,2%)
Excesso de peso	29 (53,7%)

Variável	% (n)
Prática de atividade física: n (%)	
Não pratica	27 (50,0%)
Até 3 vezes/semana	17 (31,5%)
Mais de 3 vezes/ semana	30 (55,6%)
Exposição solar: n (%)	
Sim	51 (94,4%)
Não	3 (5,6%)
Tempo de exposição solar: n (%)	
≤ 20 minutos/por dia	3 (5,6%)
30 minutos/por dia	13 (24,1%)
Mais de 3 vezes/ semana	23 (42,6%)
≥ 60 minutos/por dia	15 (27,8%)
Níveis séricos de 25-Hidrovitamina D: n (%)	
Deficiência	3 (5,6%)
Insuficiência	21 (38,9%)
Suficiência	30 (55,6%)

apresentaram níveis séricos suficientes de 25-Hidroxivitamina D. Ainda no mesmo estudo, 67% das mulheres tiveram exposição solar adequada, das quais 80,3% tiveram níveis séricos de 25-Hidroxivitamina D dentro do limite desejável¹¹.

Corroborando com os dados obtidos, Touvier et al. (2015)¹², estudou 1828 adultos de meia idade, encontrando maiores valores séricos de vitamina D em indivíduos brancos ($p=0,03$), assim como naqueles que praticavam exercício físico ($p<0,0001$) e que se expunham ao sol com frequência ($p<0,0001$), encontrando associação significativa entre baixos níveis séricos de vitamina D com o gênero feminino ($p<0,001$) e sobrepeso ou obesidade ($p<0,0001$)¹².

Assim como no presente estudo Ruiz et al. (2014)¹³ encontraram um elevado percentual de excesso de peso na população estudada. Foi encontrada associação significativa entre a suficiência da vitamina D e menores valores do IMC ($p<0,03$) e da circunferência abdominal ($p<0,01$), indicando que o peso adequado está relacionado com níveis satisfatórios de vitamina D. No mesmo estudo, foi observado que 87,8% apresentaram níveis séricos diminuídos da

DISCUSSÃO

A maior frequência de níveis séricos suficientes de 25-Hidroxivitamina D ocorreu em idosas brancas e, os menores níveis do micronutriente foi associado ao tempo de estudo maior que 8 anos. Os achados podem ser justificados pelo tempo de exposição solar adequado e prática frequente de atividade física, concordando com o estudo de Damaso et al. (2017)¹¹, no qual foram voluntárias 91 mulheres, de 40 a 70 anos de idade. Da população estudada, 70 mulheres (76,9%)

Tabela 2. Associação entre níveis séricos de 25-Hidroxivitamina D e características sociodemográficas, estado nutricional, prática de atividade física e tempo de exposição solar em idosas diabéticas. Recife (PE), Brasil, 2016.

Variável	TOTAL n (%)	Níveis séricos de Vitamina D				RP (IC à 95%)	Valor de p
		Deficiência/ Insuficiência		Suficiência			
		N	%	N	%		
TOTAL	54 (100,0)	24	44,4	30	55,6		
Raça/ Cor:							
Branca	11 (20,4)	8	72,7	3	27,3	1,95 (1,15 a 3,32)	p ⁽¹⁾ = 0,046*
Não branca	43 (79,6)	16	37,2	27	62,8	1,00	
Anos de estudo							
≤ 8 anos	25	7	28,0	18	72,0	1,00	p ⁽²⁾ = 0,024*
> 8 anos	29	17	58,6	12	41,4	2,07 (1,04 a 4,21)	
Estado nutricional							
Desnutrição	6 (11,1)	2	33,3	4	66,7	**	p ⁽¹⁾ = 0,859
Normal	19 (35,2)	9	47,4	10	52,6	**	
Excesso de peso	29 (53,7)	13	44,8	16	55,2	**	
Prática de atividade física							
Até 3 vezes/semana	17 (31,5)	5	29,4	12	70,6	1,00	p ⁽²⁾ = 0,122
Mais de 3 vezes/ semana	10 (18,5)	7	70,0	3	30,0	2,38 (1,03 a 5,52)	
Não pratica	27 (50,0)	12	44,4	15	55,6	1,51 (0,65 a 3,53)	
Tempo de exposição solar							
≤ 20 minutos/dia	13 (24,1)	6	46,2	7	53,8	1,00	p ⁽²⁾ = 0,688
30 minutos/dia	23 (42,6)	9	39,1	14	60,9	0,85 (0,391,84)	
≥ 60 minutos/dia	15 (27,8)	8	53,3	7	46,7	1,16 (0,542,46)	

(*) Associação significativa a 5%; (**) Não foi possível determinar a ocorrência de frequências muito baixas; (1) Teste Exato de Fisher; (2) Teste Qui-quadrado.

vitamina, sendo a hipovitaminose relacionada à baixa exposição solar¹³.

No presente estudo, não foi verificada associação entre os níveis séricos de vitamina D com o IMC, assim como no estudo de coorte realizado por 4 anos, na Itália, com 2227 idosos não diabéticos institucionalizados, no qual 291 desenvolveram DM2¹⁴. Resultados parecidos foram encontrados no estudo de Kocot et al. (2018)¹⁵, que também não apresentaram correlação positiva entre as variáveis IMC e níveis séricos de 25-hidroxivitamina D.

CONCLUSÃO

O presente estudo verificou a baixa frequência de hipovitaminose D e, sua associação à raça branca e ao tempo de estudo maior que 8 anos nas idosas diabéticas. Os demais fatores analisados não mostraram associação nesta população, provavelmente por serem idosas que em sua maioria, praticavam atividade física ao ar livre, se expondo ao sol por tempo superior ao recomendado de forma rotineira. Futuros estudos são necessários para confirmação de nossos resultados na população idosa diabética.

AGRADECIMENTOS

Ao Núcleo de Atenção ao Idoso da Universidade Federal de Pernambuco.

REFERÊNCIAS

1. Bener A, Eliaçik M, Cincik H, Öztürk M, DeFronzo RA, Abdul-Ghani M. The Impact of vitamin D deficiency on retinopathy and hearing loss among type 2 diabetic atients. *BioMed Research International*. 2018; (2):1-8.
2. Safarpour P, Vafa MR, Amiri F, Janani L, Noorbakhsh M, Nikoo ER, et al. A double blind randomized clinical trial to investigate the effect of vitamin D supplementation on metabolic and hepato-renal markers in type 2 diabetes and obesity. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran (MJIRI)*. 2018; (28):1-8.
3. McMillan DC, Maguire D, Talwar D. Relationship between nutritional status and the systemic inflammatory response: micronutrientes. *Proceedings of the Nutrition Society*. 2018; (17):1-12.
4. Sivritepe R, Basat S, Ortaboz D. Association of vitamin D status and the risk of cardiovascular disease as assessed by various cardiovascular risk scoring systems in patients with type 2 diabetes mellitus. *The Aging Male*. 2018; 7:1-7.
5. Pansani MF, Soares EM, Cirino JL. Resultados do tratamento nutricional de uma clínica universitária aos pacientes com doenças crônicas. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*. 2018; 38(2):64-69.
6. Razzagi R, Pourbagheri H, Mome-Heravi M, Bamani F, Shadi J, Soleimani Z, et al. The effects of vitamin D supplementation on wound healing and metabolic status in patients with diabetic foot ulcer: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Journal of Diabetes and Its Complications*. 2016; 31(4):766-77.
7. Baggerly CA, Cuomo RE, French CB, Garland CF, Gorham ED, Grant WB, et al. Sunlight and vitamin D: necessary for public health. *Journal of the American College of Nutrition*. 2015;34(4): 359-65.
8. Mortensen C, Mølgaard C, Hauger H, Kristensen M, Damsgaard CT. Sun behaviour and physical activity associated with autumn vitamin D status in 4–8-year-old Danish children. *Public Health Nutrition*. 2018; 7:1-10.
9. Lipschitz, DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Primary care*. 1994; 21(1):55-67.
10. Pintado SG, Burriel PLE. Influencia del inmunoensayo empleado en la determinación de vitamina D sérica. *Endocrinología y Nutrición*. 2014; 61: 123-129.
11. Damaso, EL, De Paula FJA, Franceschini SA, Vieira CS, Ferriani RA, De Sá MF, et al. Does the access to sun exposure ensure adequate levels of 25-Hydroxyvitamin D? *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2017;39: 102–109.
12. Touvier M, Dechasaux M, Montourcy M, Sutton A, Charnaux N, Kessie-Guyto E, et al. Determinants of vitamin D status in caucasian adults : influence of sun exposure, dietary intake, sociodemographic, lifestyle, anthropometric, and genetic factors. *Journal of Investigative Dermatology*. 2015 ; 135 : 378-388.
13. Ruiz FS, Oliveira AF, Simão AN, Lozovoy MA, Alfieri DF, Sandrini F, et al. Associação entre deficiência de vitamina D, adiposidade e exposição solar em participantes do sistema de hipertensão arterial e diabetes melito. *Ciências Biológicas e da Saúde*. 2014; 35: 103-114.
14. Veronese N, Toffanello ED, Coin A, Perissinotto E, Zambon S, Sarti S, et al. Serum 25-hydroxyvitamin D and incidence of diabetes in elderly people: the PRO.V.A. (Projeto Veneto Anziani) study. *Journal of Gerontology Medical Sciences*. 2014; 69: 1554–1561.
15. Kocot J, Dziemidok P, Kielczykowska M, Kurzepa J, Szczesniak G, Musik I. is there any relationship between plasma 25-hydroxyvitamin D3, adipokine profiles and excessive body weight in type 2 diabetic patients? *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2018; 15: 1-13.

Concentrações de cobre em mulheres obesas e sua relação com marcador da peroxidação lipídica

Copper concentrations in obese women and their relationship to lipid peroxidation marker

Brito, Gleicy Helly Ribeiro¹; Tajra, Vanessa Evangelista Freitas¹; Rocha dos Santos, Loanne¹; Melo, Stéfany Rodrigues de Sousa¹; Moraes, Jennifer Beatriz Silva¹; Soares Severo, Juliana¹; Batista Beserra, Jéssica¹; Monte Feitosa, Mayara¹; Fontenelle, Larissa Cristina¹; Henriques, Gilberto Simeone²; Marreiro, Dilina do Nascimento¹

¹ Universidade Federal do Piauí.

² Universidade Federal de Minas Gerais.

Recibido: 4/mayo/2018. Aceptado: 15/septiembre/2018.

RESUMO

Introdução: Estudos atuais têm mostrado relação entre minerais antioxidantes e desordens bioquímicas envolvidas na patogênese da obesidade, em especial, a peroxidação lipídica. Nesse sentido, a literatura revela importância da atuação de elementos traços, a exemplo do cobre, na proteção contra a produção excessiva de radicais livres em indivíduos obesos.

Objetivo: deste estudo foi avaliar as concentrações de cobre em mulheres obesas e sua relação com marcador da peroxidação lipídica.

Metodologia: Estudo de natureza transversal, analítico e experimental envolveu 89 mulheres, com idade entre 20 e 50 anos, distribuídas em dois grupos: grupo controle (mulheres eutróficas, n=45) e grupo caso (obesas, n=44). As concentrações plasmáticas e eritrocitárias do cobre foram determinadas por espectrometria de absorção atômica. As concentrações plasmáticas das TBARS foram determinadas seguindo-se método descrito por Ohkawa, Ohishi e Yagi (1979), com adaptações.

Resultados: A concentração das substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico foi significativamente maior no grupo caso em comparação com o grupo controle ($p=0,001$). O grupo caso apresentou concentrações inferiores de cobre

plasmático e eritrocitário ($p<0,05$). Ambos os grupos apresentaram concentrações adequadas de cobre eritrocitário e plasmático. Não foi verificada correlação significativa entre o cobre plasmático e eritrocitário e parâmetros de adiposidade ($p>0,05$).

Conclusão: Os resultados deste estudo indicam concentrações plasmáticas e eritrocitárias de cobre dentro da faixa de adequação, sendo que o grupo caso apresenta concentrações inferiores comparado ao grupo controle. O estudo não revelou correlação significativa entre o marcador de peroxidação lipídica e as concentrações de cobre plasmático e eritrocitário.

PALAVRAS-CHAVE

Cobre. Estresse oxidativo. Obesidade.

ABSTRACT

Background: Current studies have shown a relationship between antioxidant minerals and biochemical disorders involved in the pathogenesis of obesity, especially lipid peroxidation. In this sense, the literature reveals importance of the performance of trace elements, such as copper, in the protection against the excessive production of free radicals in obese individuals.

Objective: was to evaluate how the associations of obese women and their interface with lipid peroxidation.

Methods: Cross-sectional, analytical and experimental involved 89 women, aged between 20 and 50 years, divided into two groups: control group (eutrophic women, n = 45)

Correspondencia:

Dilina do Nascimento Marreiro
dilina.marreiro@gmail.com

and case group (obese, $n = 44$). As plasma and erythrocyte concentrations of copper and determined by atomic absorption spectrometry. Plasma concentrations of TBARS were determined following the method described by Ohkawa, Ohishi and Yagi (1979), with adaptations.

Results: The concentration of the reactive substances to thiobarbituric acid was significantly higher in the case group compared to the control group ($p = 0,001$). The case group had lower concentrations of plasma and erythrocyte copper ($p < 0,05$). Both groups had adequate concentrations of erythrocyte and plasma copper. There was no significant correlation between plasma and erythrocyte copper and adiposity parameters ($p > 0,05$).

Conclusion: From the results of this study, it can be concluded that the participants of the study have plasma and erythrocyte copper concentrations within the adequacy range, and the case group presents lower concentrations compared to the control group. In addition, no significant correlation was found between the lipid peroxidation marker and the plasma and erythrocyte copper concentrations.

KEYWORDS

Copper. Oxidative stress. Obesity.

ABREVIATURAS

DNA: Ácido Desoxirribonucleico.

EDTA: Ácido Etilenodiamino Tetra-Acético.

TBARS: Substâncias Reativas ao Ácido Tiobarbitúrico.

INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença crônica de prevalência elevada que, nos últimos anos, tem se tornado uma epidemia global, sendo importante consequência de morte¹. Na patogênese dessa doença existem diversos distúrbios metabólicos importantes e que são considerados fatores contribuintes para o desenvolvimento da resistência à insulina, inflamação crônica de baixo grau e estresse oxidativo².

Nesse sentido, destaca-se que o estresse oxidativo constitui um desequilíbrio entre a produção excessiva de espécies reativas de oxigênio e a defesa antioxidante. Os radicais livres produzidos podem reagir com lipídios, proteínas e ácidos nucleicos, em especial o ácido desoxirribonucleico (DNA), estando associados a danos oxidativos e ao processo de peroxidação lipídica³.

Nessa perspectiva, os minerais têm sido alvo de estudos com o intuito de identificar a participação destes na proteção contra os radicais livres, e, consequentemente, na prevenção de desordens metabólicas importantes envolvidas na patogênese da obesidade, como o cobre. Esse mineral desempenha papel fundamental no sistema de defesa antioxidante, por ser cofator de enzimas importantes, como a enzima superóxido dismutase⁴.

Considerando a complexidade da patogênese da obesidade envolvendo a participação do estresse oxidativo, bem como a atuação do cobre no sistema de defesa antioxidante, o objetivo desse estudo foi avaliar a relação entre as concentrações de cobre e marcador da peroxidação lipídica em mulheres obesas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Estudo de natureza transversal e analítica, envolvendo 89 mulheres com idade entre 20 e 50 anos. As participantes foram distribuídas em dois grupos: obesas em idade fértil ($n = 44$) e controle ($n = 45$). As participantes do estudo foram selecionadas por meio de entrevista, com os seguintes critérios de inclusão: índice de massa corpórea entre 18,5 e 24,9 kg/m² (grupo controle) e 30 e 39,9 kg/m² (grupo caso); não fumantes; não ingerir álcool cronicamente, não gestantes, não lactantes, ausência de diabetes mellitus, insuficiência renal crônica, doenças hepáticas ou processos inflamatórios clínicos rotineiros e não fazer uso de suplemento vitamínico-mineral.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Piauí (protocolo nº 2.085.404) e conduzido em concordância com a Declaração de Helsinki. Todas as participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Avaliação do Estado Nutricional

Para avaliar o estado nutricional, foi determinado o índice de massa corporal, calculado a partir do peso da participante do estudo dividido por sua estatura elevada ao quadrado. A classificação do estado nutricional foi realizada de acordo com as recomendações da World Health Organization⁵. A medida da circunferência da cintura foi realizada com uma fita flexível e inelástica envolvendo a cintura natural; a área mais estreita entre o peito e os quadris serviu como valor de referência, conforme proposto pela World Health Organization⁶.

Determinação dos Parâmetros Bioquímicos do Cobre

Amostras de 8mL de sangue venoso foram coletadas no período da manhã, entre 7 e 9 horas, estando as participantes em jejum mínimo de 12 horas, sendo utilizadas seringas plásticas descartáveis e agulhas de aço inoxidável, estéreis e descartáveis. O sangue colhido foi distribuído em tubos com EDTA para determinação do cobre (4mL) e das substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (4mL).

As análises do cobre plasmático e eritrocitário foram realizadas em espectrômetro de emissão óptica com plasma acoplado indutivamente (720 ICP/OES, Varian Inc., Estados Unidos)⁷⁻⁹. O aparelho foi configurado com as seguintes condições experimentais: Potência: 1,4 kW; Fluxo de plasma (gás): 15 L/min; Fluxo de gás auxiliar: 1,5 L/min; Tipo de câmara de spray: ciclônica; e Fluxo do nebulizador: 0,7 L/min.

As amostras do plasma foram diluídas em 1:20 (v/v) da seguinte forma: 3,0% (m/v) 1-butanol, 0,1% (v/v) TAMA (surfactante de alta pureza), 0,05% (v/v) HNO_3 . As amostras dos eritrócitos/papa de hemácias foram diluídas em 1:60 (v/v) da seguinte forma: 3,0% (m/v) 1-butanol, 0,2% (v/v) TAMA (surfactante de alta pureza), 0,1% (v/v) HNO_3 . Todos os padrões foram preparados da mesma forma que as amostras. As curvas de calibração foram preparadas nas seguintes concentrações: 1, 5, 10, 20, 50 e 100 $\mu\text{g/L}$ em soluções diluentes contendo 3,0% (m/v) 1-butanol, 0,1% (v/v) TAMA (surfactante de alta pureza) e 0,05% (v/v) HNO_3 .

A escolha das linhas espectrais de análise foi baseada tanto na sua sensibilidade quanto na interferência espectral. A leitura para o cobre foi realizada no comprimento de onda de 324,760 nm. Os limites de detecção foram determinados a partir da equação: $3 \times \text{desvio padrão de 10 medições do branco}$, dividido pela declividade da curva de calibração. Amostras de material de referência certificado (Serionorm® Oligoelement Serum, Noruega) foram determinadas para validar as medições analíticas em ICP-OES.

Determinação das Concentrações Plasmáticas das Substâncias Reativas ao Ácido Tiobarbitúrico (TBARS)

As substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) no plasma foram determinadas usando o método sugerido por Ohkawa, Ohishi e Yagi¹⁰. Antes do processamento da amostra, as curvas analíticas de calibração foram preparadas em concentrações de 0,5, 1,0, 2,0, 4,0 e 8,0 nmol / mL, usando

1,1,3,3-tetraetoxipropano como padrão. A absorbância foi lida utilizando um espectrofotômetro UV / Vis Bel Photonics, modelo SP 1102 (Osasco, SP, Brasil), com comprimento de onda de 532 nm.

Análise Estatística

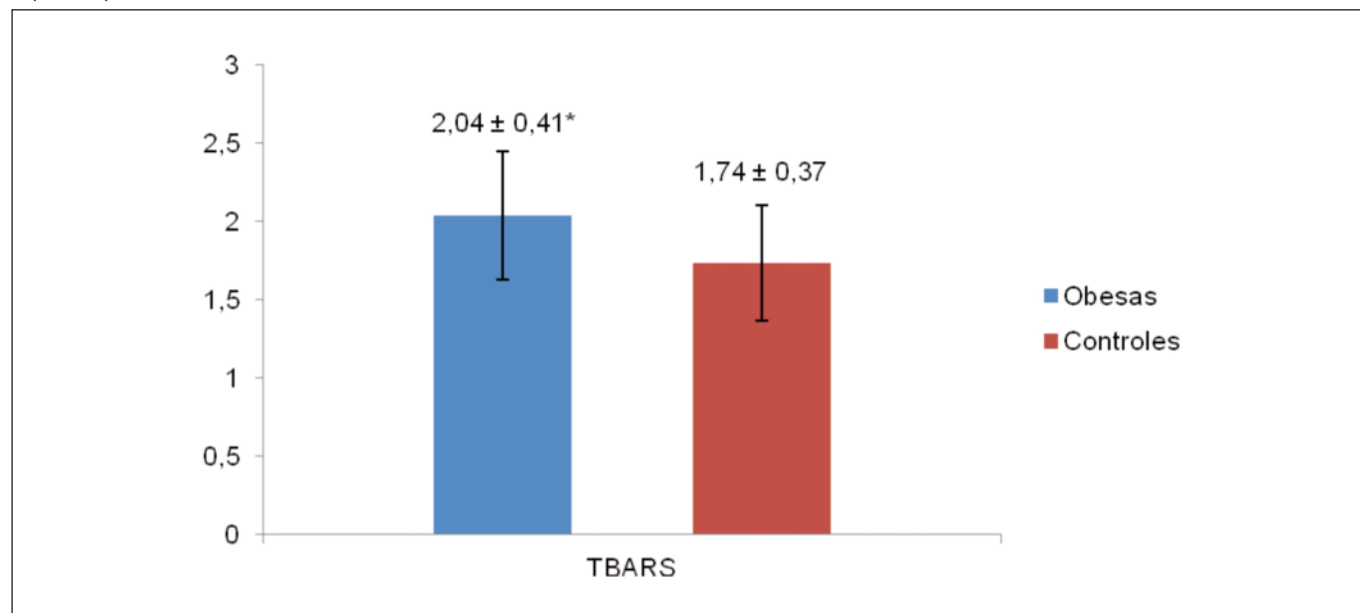
Os dados foram analisados utilizando o software SPSS for Windows® versão 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA). O teste de Kolmogorov-Smirnov foi aplicado para verificar a normalidade dos dados. Para comparar medidas de desfecho entre os dois grupos de sujeitos, o teste t de Student foi usado para dados paramétricos. A fim de identificar a existência de associações entre as variáveis analisadas, foi utilizado o teste exato de Fisher. Para o estudo de correlações, o coeficiente de correlação linear de Pearson foi utilizado para os dados com distribuição normal. A diferença foi considerada estatisticamente significativa quando o valor de $p < 0,05$, admitindo-se um erro de 5%.

RESULTADOS

A média de idade das mulheres obesas e do grupo controle foi $38,30 \pm 6,68$ e $36,96 \pm 7,33$, respectivamente ($p = 0,371$). Houve diferença significativa entre o peso corporal ($83,30 \pm 9,52$; $53,57 \pm 5,02$), índice de massa corporal ($35,07 \pm 2,43$; $22,10 \pm 1,55$) e circunferência da cintura ($100,94 \pm 8,46$; $72,58 \pm 4,83$) ($p < 0,05$).

Os resultados da análise da concentração plasmática das substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico estão apresentados na Figura 1. Pode-se verificar que houve diferença signifi-

Figura 1. Concentração plasmática das substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico das mulheres obesas e grupo controle. Teresina-PI, Brasil, 2017.



Obesas (n=44) e Controle (n=45). *Valores significativamente diferentes entre as mulheres obesas e grupo controle, teste t de Student ($p=0,001$). TBARS = Substâncias Reativas ao Ácido Tiobarbitúrico.

ficativa entre as concentrações desse biomarcador nos grupos estudados ($p=0,001$).

Na Tabela 1 encontram-se as concentrações de cobre no plasma e nos eritrócitos das mulheres obesas e grupo controle. Verifica-se que o grupo controle apresentou maiores concentrações de cobre plasmático e eritrocitário ($p<0,05$).

A Figura 2 ilustra a distribuição percentual das mulheres obesas e grupo controle, de acordo com os valores de referência do cobre plasmático. Todas as mulheres do grupo controle e 93,20% das mulheres obesas que participaram desse estudo apresentaram concentração plasmática de cobre adequada ($p=0,117$). Ao avaliar a concentração eritrocitária de cobre, observou-se que todas as mulheres do grupo controle e as mulheres obesas que apresentaram concentrações adequadas.

Na perspectiva de um melhor entendimento dos resultados encontrados, conduziu-se análise de correlação entre os pa-

râmetros bioquímicos do cobre e marcador do estresse oxidativo (Tabela 2), porém não foi verificada correlação significativa ($p>0,05$).

DISCUSSÃO

Este estudo avaliou as concentrações plasmáticas e eritrocitárias de cobre, bem como investigou a existência de correlação entre essas variáveis e marcador de peroxidação lipídica em mulheres obesas. No presente estudo, as mulheres obesas apresentaram concentrações plasmáticas e eritrocitárias de cobre inferiores ao grupo controle.

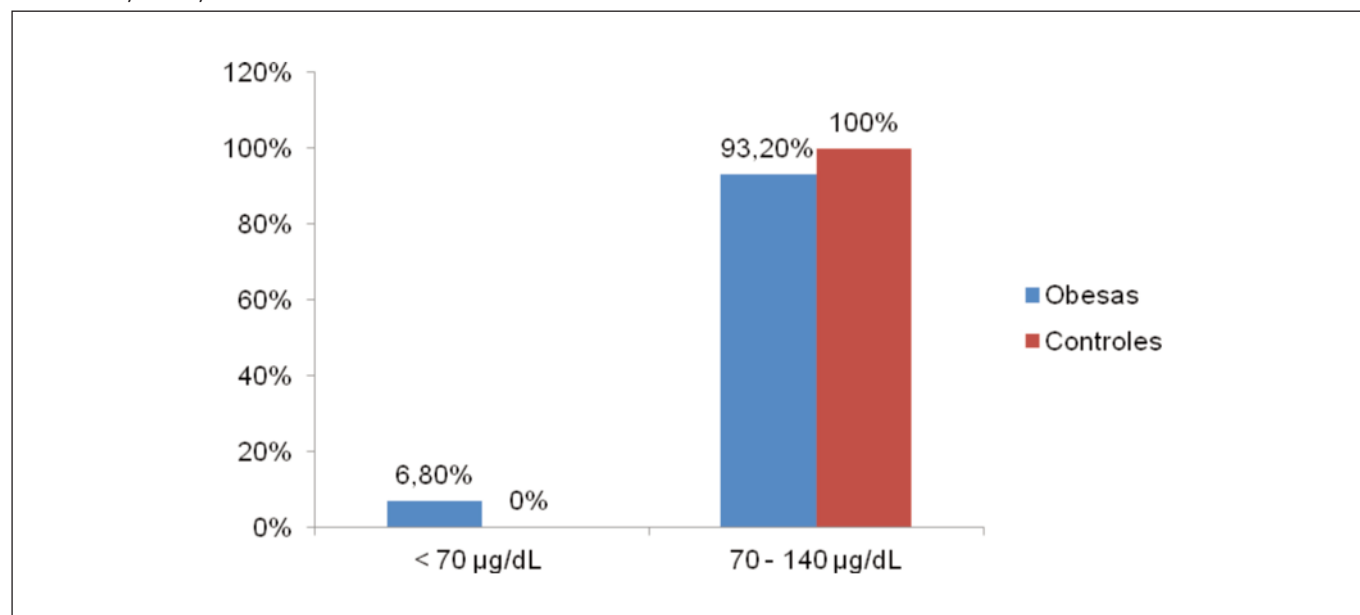
Alguns fatores podem ser considerados importantes para os valores reduzidos de cobre no plasma do grupo caso, em relação ao grupo controle, avaliados nesse estudo. Destaca-se que a alimentação consumida pela população obesa apresenta limitações, sobretudo em relação às fontes de cobre, o que pode ter contribuído para as concentrações baixas encontradas desse mineral¹¹.

Tabela 1. Valores médios e desvios padrão das concentrações plasmáticas e eritrocitárias de cobre das mulheres obesas e grupo controle. Teresina-PI, Brasil, 2017.

Parâmetros	Obesas (n=44) Média $\pm$ DP	Controle (n=45) Média $\pm$ DP	p
Cu Plasmático ($\mu\text{g/dL}$)	90,65 $\pm$ 14,70	98,78 $\pm$ 7,80*	0,002
Cu Eritrocitário ($\mu\text{g/dL}$)	66,99 $\pm$ 4,52	79,14 $\pm$ 6,99*	<0,001

*Valores significativamente diferentes entre as mulheres obesas e grupo controle, teste *t de Student* ($p<0,05$). Valores de referências: Cu Plasmático = 70-140 $\mu\text{g/dL}$ (YOUNG, 1987); Cu Eritrocitário = 30,5-132,2 $\mu\text{g/dL}$ (VITOUX, ARNAUD e CHAPPUIS, 1999). Cu = Cobre.

Figura 2. Distribuição percentual das mulheres obesas e grupo controle, segundo os valores de referência de cobre plasmático. Teresina-PI, Brasil, 2017.



Obesas (n=44) e Controle (n=45). Teste exato de Fisher ($p=0,117$). Valores de referência: Cobre Plasmático = 70-140 $\mu\text{g/dL}$ (YOUNG, 1987).

Tabela 2. Análise de correlação linear simples entre os parâmetros bioquímicos do cobre e marcador do estresse oxidativo das mulheres obesas e grupo controle. Teresina-PI, Brasil, 2017.

Parâmetros	Substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (nmol/ml)			
	Obesas (n=44)		Controle (n=45)	
	r	p	r	p
Cu plasmático	-0,137	0,376	-0,208	0,171
Cu eritrocitário	0,105	0,498	-0,015	0,920

Correlação de Pearson ($p > 0,05$). Cu = Cobre.

Sobre as concentrações reduzidas de cobre no plasma do grupo caso, ressalta-se que esse parâmetro é considerado um marcador de rápida variação, com elevada labilidade. No entanto, os valores de cobre encontrados nos eritrócitos, marcador de meia vida mais longa, também estavam baixos. Além disso, as variações de eritrócitos ocorrem mais lentamente, enquanto que o cobre plasmático pode ser influenciado por diversos fatores. Na perspectiva de fundamentar esse resultado, alguns pesquisadores consideram que as concentrações de cobre reduzidas no plasma podem ser resultante de um acúmulo desse nutriente no tecido adiposo e nos hepatócitos¹².

Nesse sentido, destaca-se que o aumento da gordura corporal induz a manifestação da inflamação crônica de baixo grau o que promove a expressão de genes codificantes para a proteína metalotioneína e nos hepatócitos e estas por sua vez, quelam metais no fígado e nos adipócitos, a exemplo do cobre, contribuindo para alterações nas concentrações desse oligoelemento¹³⁻¹⁴.

Com relação aos resultados do marcador da peroxidação lipídica, pôde-se verificar que as mulheres obesas tinham valores desse parâmetro superiores ao grupo controle. Sobre tal resultado, ressalta-se que o excesso de tecido adiposo induz a produção de radicais livres, seja pela oxidação mitocondrial e peroxisomal de ácidos graxos ou pelo excesso de consumo de oxigênio. Além disso, dietas ricas em lipídeos também são capazes de gerar espécies reativas de oxigênio por alterar o metabolismo oxidativo¹⁵.

Na perspectiva de um melhor entendimento dos resultados encontrados, conduziu-se uma análise de correlação entre as concentrações plasmáticas e eritrocitárias de cobre e marcador da peroxidação lipídica. Entretanto, os dados do presente estudo, não evidenciaram resultado significativo.

Alguns aspectos podem justificar a inexistência de correlação entre as concentrações de cobre e as substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico, a exemplo do fato do cobre ser um antioxidante indireto, atuando como cofator da enzima superóxido dismutase. Portanto, a redução nas concentrações de cobre encontradas nas mulheres obesas parece não ter comprometido a atividade da enzima superóxido dismutase e, consequente-

mente, não influenciou as concentrações das substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico, já que tal enzima teve sua atividade efetiva, embora sob reduzidas concentrações do mineral.

Diante da complexidade das ações do cobre como nutriente antioxidante e anti-inflamatório, torna-se evidente a necessidade da realização de mais estudos sobre o tema a fim de um melhor entendimento acerca do comportamento metabólico desse nutriente na patogênese da obesidade.

CONCLUSÕES

As mulheres obesas avaliadas apresentam concentrações reduzidas de cobre nos componentes sanguíneos. No entanto, o estudo não evidencia correlação significativa entre as concentrações de cobre no plasma e eritrócitos e o marcador de peroxidação lipídica, sugerindo que esse mineral parece não exercer influência sobre o estresse oxidativo nessas mulheres.

REFERÊNCIAS

1. Hruby A, Hu FB. The Epidemiology of Obesity: A Big Picture. *Pharmacoeconomics*. 2015; 33(7): 673–689.
2. Molica F, Morel S, Kwak BR, Rohner-Jeanrenaud F, Steffens S. Adipokines at the crossroad between obesity and cardiovascular disease. *Thromb Haemost*. 2015; 113(2):1-14.
3. Nita M, Grzybowski A. The Role of the Reactive Oxygen Species and Oxidative Stress in the Pathomechanism of the Age-Related Ocular Diseases and Other Pathologies of the Anterior and Posterior Eye Segments in Adults. *Oxid Med Cell Longev*. 2016; 2016: 3164734.
4. Patlevič P, Vašková J, Švorc P Jr, Vaško L, Švorc P. Reactive oxygen species and antioxidant defense in human gastrointestinal diseases. *Integr Med Res*. 2016; 5(4):250-258.
5. World Health Organization. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Technical report series, Geneva, n. 894, p. 9, 2000.
6. World Health Organization. Waist Circumference and Waist-Hip Ratio: Report of a WHO Expert Consultation. Geneva, 2008.
7. Błazewicz A, Klatka M, Astel A, Partyka M, Kocjan R. Differences in trace metal concentrations (Co, Cu, Fe, Mn, Zn, Cd, and Ni) in

- whole blood, plasma, and urine of obese and non-obese children. *Biol Trace Elem Res*. 2013; 155(2):190–200.
8. Harrington JM, Young DJ, Essader AS, Sumner SJ, Levine KE. Analysis of human serum and whole blood for mineral content by ICP-MS and ICP-OES: development of a mineralomics method. *Biol Trace Elem Res*. 2014; 160(1):132–42.
 9. Niedzielski P, Siepak M. Analytical methods for determining arsenic, antimony and selenium in environmental samples. *Pol J Environ Stud*. 2003; 12(6):653–67.
 10. Ohkawa H, Ohishi N, Yagi K. Assay for lipid peroxidation in animal tissues by thiobarbituric acid reaction. *Annal. Biochem*. 1979; 95:351–8.
 11. Kiess W, Galler A, Reich A. Clinical aspects of obesity in childhood and adolescence. *Obes Rev*. 2001; 2:29–36.
 12. Antonucci L, Porcu C, Iannucci G, Balsano C, Barbaro B. Non-Alcoholic Fatty Liver Disease and Nutritional Implications: Special Focus on Copper. *Nutrients*. 2017; 9(10): 1137.
 13. Cayir A, Doneray H, Kurt N, Orbak Z, Kaya A, Turan MI,. Thyroid functions and trace elements in pediatric patients with exogenous obesity. *Biol Trace Elem Res*. 2014; 157(2):95–100.
 14. Niranjana G; Anitha D; Srinivasan AR; Velu VK; Venkatesh C; Babu MS et al. Association of inflammatory sialoproteins, lipid peroxides and serum magnesium levels with cardiometabolic risk factors in obese children of South Indian population. *Int J Biomed Sci*. 2014; 10(2):118–23.
 15. Phaniendra A, Jestadi DB, Periyasamy L. Free Radicals: Properties, Sources, Targets, and Their Implication in Various Diseases. *Indian J Clin Biochem*. 2015; 30(1): 11–26.

Estimación de la adiposidad relativa a partir del peso y del índice cintura talla: ecuaciones de predicción para población española adulta

Estimation of relative adiposity from weight and waist to height ratio: prediction equations for Spanish adult population

Rodríguez Camacho, P^{1,2}; Romero Collazos, JF^{1,3}; Martínez Álvarez, JR^{1,4}; Marrodán, MD^{1,4,5}

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

2. Hospital Universitario Gregorio Marañón, Madrid.

3. DeporClinic - Clínica de Medicina Deportiva y Fisioterapia, Coslada.

4. Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación.

5. Departamento de Biodiversidad, Ecología y Evolución, Facultad de Biología. Universidad Complutense de Madrid.

Recibido: 25/julio/2018. Aceptado: 15/octubre/2018.

RESUMEN

Introducción: El índice de cintura-talla (ICT), se ha revelado como el parámetro antropométrico más ventajoso para la identificación de las alteraciones fisiometabólicas ligadas a la diabetes y las enfermedades cardiovasculares. El objetivo fue utilizarlo junto al peso para predecir la adiposidad relativa o porcentaje de grasa corporal (%GC) en adultos españoles.

Material y métodos: Se analizaron 579 individuos sanos de ambos sexos con edades comprendidas entre los 20 y 65 años, midiendo la talla, el peso, el perímetro de la cintura a nivel umbilical y los pliegues adiposos subcutáneos. Se estimó el %GC mediante antropometría, impedancia eléctrica tetrapolar (Bodystat 1500) e interactancia de infrarrojos (Futrex 5500). Se aplicaron modelos de regresión para desarrollar ecuaciones predictivas de la adiposidad relativa tomando como variables independientes el ICT y el peso y como variable dependiente el %GC obtenido por cada uno de los tres métodos analíticos de la composición corporal. Las ecuaciones fueron validadas con las dos terceras partes de la muestra.

Resultados: Las ecuaciones se han construido para cada sexo por separado y para cada intervalo de edad: 20-29, 30-39, 40-49 y de 50 a 65 años. Los valores de adiposidad relativa obtenidos mediante las fórmulas han sido contrastados con los estimados mediante los tres procedimientos analíticos aplicados comprobando que la mayor similitud entre valores reales y pronosticados corresponde al método antropométrico basado en la medida de los pliegues.

Conclusiones: Las ecuaciones propuestas permiten estimar el % GC a partir del peso y del ICT. Son de cálculo sencillo y han sido validadas reflejando gran fiabilidad. Se recomienda su aplicación en hombres y mujeres españoles que se encuentren en el intervalo de edad considerado (20 a 65 años).

PALABRAS CLAVE

Composición corporal, ecuaciones predictivas, antropometría, impedancia eléctrica, interactancia de infrarrojos.

ABSTRACT

Introduction: The waist-height ratio (WHtR) has been revealed as the most advantageous anthropometric parameter for the identification of physiometabolic alterations linked to diabetes and cardiovascular diseases. The objective was to use WHtR and weight, to predict the relative adiposity or body fat percentage (%BF).

Correspondencia:
María Dolores Marrodán Serrano
marrodan@ucm.es

Material and methods: We analyzed 579 healthy individuals of both sexes between the ages of 20 and 65 years, measuring height, weight, waist circumference at umbilical level and subcutaneous skinfolds. The %BF was estimated by anthropometry, tetrapolar electrical impedance (Bodystat 1500) and infrared interaction (Futrex 5500). Regression models were applied to develop predictive equations of relative adiposity taking as independent variables the WHtR and weight and as dependent variable %BF obtained by each of the three analytical methods of body composition. The equations were validated with two thirds of the sample.

Results: The equations have been constructed for each sex separately and age interval: 20-29, 30-39, 40-49 and from 50 to 65 years old. The values of relative adiposity obtained by means of the formulas have been contrasted with those estimated by means of the three applied analytical procedures verifying that the greatest similarity between real and predicted values corresponds to the anthropometric method based on the measurement of the skinfolds thickness.

Conclusions: The proposed equations allow to estimate the % BF from the weight and the WHtR. They are of simple calculation and have been validated reflecting great reliability. Their application is recommended for Spanish men and women in the considered age range (20 to 65 years).

KEY WORDS

Body composition, predictive equations, anthropometry, electrical impedance, Near Infrared Interactance.

ABREVIATURAS

ICT: índice cintura-talla.

IMC: índice de masa corporal.

%GC: porcentaje de grasa corporal.

PC: perímetro de la cintura.

SMet: síndrome metabólico.

INTRODUCCIÓN

Tanto en las personas obesas como en las de peso normal, el perímetro de la cintura (PC) se correlaciona directamente con el contenido graso abdominal y en concreto con el de la región perivisceral^{1,2,3}. Por ello, en comparación al índice de masa corporal (IMC), esta circunferencia se halla más estrechamente asociada con los componentes del síndrome metabólico y con la mortalidad derivada de las enfermedades cardiovasculares^{4,5}. Su utilidad diagnóstica es mayor que la del IMC ya que permite identificar el riesgo en sujetos que no serían categorizados con sobrepeso mediante una relación estatura-ponderal. Sin embargo, el PC se incrementa durante el crecimiento y presenta cierta variabilidad étnica y sexual, pero para soslayar este problema, algunos autores propusie-

ron estandarizar la medida en relación a la estatura⁶ estableciendo el índice cintura/talla, que ha ido cobrando protagonismo en los últimos tiempos.

Son ya bastantes los estudios que, en poblaciones de muy diversa etnicidad, han puesto de relieve la utilidad del ICT como indicador de las patologías cardiovasculares así como su estrecha asociación con los distintos componentes que configuran el síndrome metabólico (SMet) incluso desde la adolescencia como reportaron Martínez Alvarez et al⁷. Por citar sólo algunos de los artículos que tratan el tema, Kock et al.⁸ en un amplio estudio sobre adultos chilenos constataron que por su sensibilidad y especificidad, el ICT era el mejor predictor antropométrico del riesgo cardiovascular y de la mortalidad por dicha causa. A similares resultados llegaron Rodríguez Pérez et al.⁹ afirmando que en población general española el ICT era el mejor indicador para detectar diabetes, hipertensión y otros factores asociados al SMet. En la misma línea, Ramos Ibañez et al.¹⁰, Romero Saldaña¹¹ y Rincón Mancheño¹² comprobaron que el ICT estaba significativamente relacionado con los niveles de glucosa, insulina, colesterol, lipoproteínas y colesterol y tenía un mayor poder para discriminar sujetos hipertensos o con SMet que el IMC, el índice de conicidad, el índice cintura cadera o el propio perímetro de la cintura. Ciertos meta-análisis y trabajos efectuados sobre muestras de diverso origen poblacional han puesto de manifiesto que el ICT se ha revelado como el índice antropométrico más ventajoso en la detección de las alteraciones fisiometabólicas ligadas a la diabetes y las enfermedades cardiovasculares en distintos grupos humanos y sobre todo en individuos considerados delgados mediante el criterio del IMC^{13,14,15}.

A nivel de la cintura el desarrollo muscular no es importante y es evidente que el ICT es un reflejo del contenido relativo de adiposidad abdominal, factor realmente asociado al riesgo potencial de padecer complicaciones metabólicas. El objetivo del presente trabajo es analizar la asociación entre el ICT y la grasa corporal, desarrollando ecuaciones que permitan estimar la adiposidad relativa (%GC) en hombres y mujeres españoles adultos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han estudiado un total de 579 individuos sanos de ambos sexos con edades comprendidas entre los 20 y 65 años de edad. La toma de datos se llevó a cabo entre 2011 y 2013 en la Facultad de Biología de la Universidad Complutense, el Hospital General Universitario Gregorio Marañón y el Real Jardín Botánico de la ciudad de Madrid. En el primer caso fueron estudiantes de la licenciatura o grado en Biología y en el segundo y tercero, se trataba de trabajadores de las instituciones mencionadas. Así mismo, se incluyeron en la muestra personas voluntarias participantes en las Semanas de la Salud organizadas por la Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación (SEDCA) en diferentes pueblos y ciudades de la Comunidad de Madrid.

El proyecto obtuvo un dictamen positivo y fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica del Área 1 de Salud de la Comunidad de Madrid. Una vez obtenido el consentimiento informado de cada persona, respetando la normativa de Helsinki¹⁶ a cada uno de los participantes se les midió el peso (Kg), la talla (cm), el perímetro de la cintura (cm) y los pliegues adiposos del bíceps, tríceps, subescapular y suprailíaco (mm). Todas las dimensiones antropométricas se efectuaron con material homologado y siguiendo la normativa del Programa Internacional de Biología¹⁷. A partir de las medidas directas, se calcularon el ICT (dividiendo el perímetro de la cintura entre la talla) y el IMC (peso (kg)/ talla (m²)). Se estimó el %GC mediante antropometría aplicando el método de Siri¹⁸ previo cálculo de la densidad corporal mediante las expresiones de Durnin y Wommersley¹⁹. También se analizó la composición corporal mediante impedancia eléctrica utilizando un analizador tetrapolar Bodystat 1500 y por interactancia de infrarrojos utilizando un dispositivo Futrex 5500F.

A fin de establecer la variabilidad ontogénica de los indicadores antropométricos se establecieron categorías de edad con intervalos de 10 años. Comprobada la normalidad de las medidas, se efectuaron pruebas de T de Student o ANOVA para evaluar las diferencias entre las series. Para elaborar las ecuaciones predictivas de la adiposidad relativa se llevó a cabo un análisis de regresión tomando como variables independientes el ICT y el peso y como variable dependiente el %GC obtenido sucesivamente por antropometría, por impedancia eléctrica o por interactancia de infrarrojos. Para comprobar la validez de las fórmulas desarrolladas, se realizó una prueba T de Student para muestras pareadas entre las variables originales de adiposidad relativa y las predichas por el modelo, aplicadas a dos terceras partes de la muestra. El tratamiento estadístico se realizó mediante el programa SPSS v18.0.

RESULTADOS

La tabla 1 recopila la variación antropométrica de la muestra analizada en función del sexo y la edad. Salvo la estatura, que se reduce mostrando el esperado efecto producto del cambio secular^{20,21}, el resto de las variables se incrementan significativamente con la edad ($p < 0,001$). Por lo que se refiere a las medidas directas, el dimorfismo sexual se manifiesta claramente en los parámetros de tamaño y en los pliegues adiposos de las extremidades. Como queda patente en la tabla 2, aunque el IMC promedio es superior en la serie masculina con excepción del intervalo entre 40-49 años, el %GC resultó siempre mayor en las mujeres con independencia de la técnica utilizada para su medida.

Las ecuaciones derivadas del análisis de regresión permiten estimar la composición corporal a partir de variables sencillas como el peso y el ICT sin necesidad de recurrir a la medida de los pliegues subcutáneos. En la tabla 3 se muestran las ecuaciones que calculan, por tramos de edad y sexo, el % GC

tomando como variable dependiente la adiposidad relativa obtenida a partir de la ecuación de Siri. Dichas ecuaciones han sido validadas a partir de los dos tercios de la muestra y, como puede observarse en la tabla 4, los promedios obtenidos mediante el método de Siri y a través del modelo de predicción, son prácticamente idénticos y, por supuesto no presentan diferencias significativas en ninguna de las categorías etarias analizadas.

En la tabla 5 se muestran las fórmulas que predicen la adiposidad tomando como variable dependiente en el modelo de regresión el % GC obtenido mediante BIA con el dispositivo BodyStat® 1500 y en la tabla 6 se reportan los resultados del procedimiento de validación de dichas expresiones. Como puede observarse, al comparar las medias de % GC obtenidas mediante el aparato BIA y el modelo de predicción, salvo en el intervalo de edad 30 a 39 años, de la serie femenina, no se aprecian diferencias significativas.

Finalmente, en la tabla 7 se presentan las expresiones que estiman el % GC tomando como variable dependiente la adiposidad relativa obtenida mediante interactancia de infrarrojos con el dispositivo FUTREX 5600. Como se refleja en la tabla 8, los resultados de la validación de las fórmulas ponen de manifiesto diferencias significativas tan sólo en la serie femenina para el intervalo de edad comprendido entre 20 y 29 años.

DISCUSIÓN

Como subrayan Martín Molero et al.²³, en la práctica clínica diaria el análisis de la composición corporal presenta algunos problemas ya que se requiere un método accesible, sencillo, no invasivo, reproducible y de fácil aceptación por parte del paciente. Los mismos autores abogan por el empleo de ecuaciones, si bien comentan que la mayor parte de las publicadas no han sido validadas y por lo general incorporan la medida de los pliegues que tampoco es práctica habitual en la consulta de nutrición.

Revisando la literatura se encuentran diversas fórmulas orientadas a la determinación de la adiposidad general o visceral. Por ejemplo, cabe mencionar las desarrolladas por Seidell et al.,²⁴ a partir de una muestra de 71 varones y 34 mujeres a los se midió la grasa abdominal por TAC a nivel de la cuarta vértebra lumbar comprobando previamente su correlación con el índice de cintura cadera ($r = 0,75$ en varones y $r = 0,55$ en mujeres) y con el índice cintura muslo ($r = 0,55$ en varones y $r = 0,70$ en mujeres). Las ecuaciones que los mencionados autores formularon para estimar la grasa abdominal incluyen como factores dos perímetros (cintura y la cadera) y dos pliegues adiposos subcutáneos (suprailíaco y abdominal) junto al IMC y la edad.

Kvist et al.²⁵, con una metodología similar y sobre una muestra de 17 hombres y 10 mujeres, aplicando TAC entre la tercera y quinta vértebra lumbar a la par que diversas medi-

Tabla 1. Perfil antropométrico de la muestra en función de la edad y el sexo.

		Hombres		Mujeres		T	p
		Media	DE	Media	DE		
20-29 años	Peso (Kg)	78,17	11,86	60,19	10,57	11,62	< 0,001
	Estatura (cm)	175,80	1,41	160,63	5,99	13,20	< 0,001
	P. Tricipital (mm)	12,80	2,83	15,98	3,65	5,03	< 0,001
	P. Bicipital (mm)	6,30	0,14	9,52	3,99	3,24	< 0,001
	P. Subescapular (mm)	12,90	4,10	15,60	8,57	1,61	0,098
	P. Suprailíaco (mm)	10,00	0,28	13,33	3,98	1,15	0,878
	Perímetro umbilical (cm)	85,50	2,12	77,13	8,70	2,89	<0,001
		Media	DE	Media	DE	T	p
30-39 años	Peso (Kg)	81,68	13,33	62,18	10,72	7,24	< 0,001
	Estatura (cm)	175,44	3,42	159,61	5,86	10,65	< 0,001
	P. Tricipital (mm)	13,48	5,98	19,17	7,29	3,56	< 0,001
	P. Bicipital (mm)	9,00	3,60	10,93	4,22	1,10	0,271
	P. Subescapular (mm)	21,00	9,55	19,34	7,55	0,59	0,554
	P. Suprailíaco (mm)	13,72	13,72	15,09	4,62	0,15	0,877
	Perímetro umbilical (cm)	94,40	12,18	85,86	10,22	4,96	<0,001
		Media	DE	Media	DE	T	p
40-49 años	Peso (Kg)	75,20	9,29	64,97	12,66	3,49	< 0,001
	Estatura (cm)	172,70	4,37	161,65	11,01	8,73	< 0,001
	P. Tricipital (mm)	14,47	2,42	23,20	4,83	6,60	< 0,001
	P. Bicipital (mm)	9,57	2,01	14,15	8,93	3,63	< 0,001
	P. Subescapular (mm)	18,27	0,50	20,00	10,03	1,85	0,067
	P. Suprailíaco (mm)	12,73	2,00	13,55	7,19	1,70	0,091
	Perímetro umbilical	95,00	6,08	96,38	15,39	1,01	0,238
		Media	DE	Media	DE	T	p
50-65 años	Peso (Kg)	82,51	7,93	66,45	11,61	6,58	< 0,001
	Estatura (cm)	169,09	5,42	154,70	5,83	11,33	< 0,001
	P. Tricipital (mm)	15,42	5,66	5,97	4,96	3,55	< 0,001
	P. Bicipital (mm)	11,03	2,90	13,94	4,96	2,80	< 0,05
	P. Subescapular (mm)	21,82	6,15	20,59	7,00	0,81	0,418
	P. Suprailíaco (mm)	16,45	5,37	18,16	11,73	0,55	0,584
	Perímetro umbilical	103,96	7,82	92,49	12,94	4,75	<0,001

Tabla 2. Índice de masa corporal (IMC), adiposidad relativa (%GC) e índice de cintura-talla (ICT) en función de la edad y el sexo.

		Hombres		Mujeres		T	p
		Media	DE	Media	DE		
20-29 años	IMC	24,65	0,67	22,18	3,64	3,31	<0,01
	ICT	0,50	0,05	0,48	0,06	2,03	<0,05
	%GC (Siri)	17,70	4,91	27,13	4,97	6,23	< 0,001
	%GC (Bodystat 1500)	18,48	7,19	27,26	5,90	4,56	< 0,001
	% GC (Futrex)	20,97	6,01	28,62	5,25	5,03	< 0,001
		Media	DE	Media	DE	T	p
30-39 años	IMC	27,83	4,12	24,70	3,95	4,11	<0,001
	ICT	0,54	0,06	0,52	0,06	1,88	0,163
	%GC (Siri)	23,02	4,64	31,57	3,39	6,11	< 0,001
	%GC (Bodystat 1500)	21,03	5,42	31,08	6,42	5,88	< 0,001
	% GC (Futrex)	21,40	8,78	32,00	6,89	6,11	< 0,001
		Media	DE	Media	DE	T	p
40-49 años	IMC	26,95	1,75	28,76	5,41	2,12	<0,05
	ICT	0,53	0,04	0,56	0,06	1,99	<0,05
	%GC (Siri)	24,28	4,33	34,52	3,40	5,88	< 0,001
	%GC (Bodystat 1500)	23,20	4,68	35,03	5,71	6,44	< 0,001
	% GC (Futrex)	21,23	5,36	34,47	6,88	5,98	< 0,001
		Media	DE	Media	DE	T	p
50-65 años	IMC	28,94	3,02	27,82	4,70	2,21	<0,05
	ICT	0,61	0,05	0,59	0,08	1,78	0,353
	%GC (Siri)	29,97	3,17	37,87	3,53	5,41	< 0,001
	%GC (Bodystat 1500)	28,37	5,17	40,21	5,57	7,02	< 0,001
	% GC (Futrex)	26,59	6,17	36,44	6,37	6,22	< 0,001

das antropométricas, también desarrollaron expresiones para predecir la grasa visceral. Pero en este caso, las dimensiones que se incluyeron en la ecuación fueron únicamente el perímetro de la cintura, el de la cadera y el diámetro sagital. De manera semejante, Bouza et al., (26) trabajando sobre una muestra de 108 individuos de ambos sexos, con edades comprendidas entre los 18 y 78 años, a quienes se midió la grasa abdominal mediante TAC, desarrollaron ecuaciones predicti-

vas de la misma, introduciendo como variables únicamente la edad, el sexo, el perímetro de la cadera y el IMC.

Ciertas investigaciones han explorado la relación entre el IMC y el %GC en adultos,^{27,28,29} reportando que la asociación entre ambos indicadores antropométricos, presenta una importante variabilidad sexual y poblacional. Según el estudio de Deuremberg et al (27) para el mismo nivel de %GC, edad

Tabla 3. Ecuaciones de predicción del % GC por grupos de edad tomando como referente el método antropométrico de Siri.

Ecuaciones de predicción del % GC		
Edad	Varones	Mujeres
20-29 años	% GC = 45,46 x ICT + 0,070 x P - 11,10	% GC = 25,31 x ICT + 0,156 x P - 3,031
30-39 años	% GC = 63,16 x ICT + 0,039 x P - 17,35	% GC = 25,55 x ICT + 0,101 x P + 1,939
40-49 años	% GC = 52,12 x ICT + 0,081 x P - 15,16	% GC = 28,90 x ICT + 0,068 x P + 1,395
50-65 años	% GC = 26,48 x ICT + 0,089 x P - 1,86	% GC = 8,44 x ICT + 0,175 x P + 6,80

(P = peso; ICT = índice de cintura/talla).

Tabla 4. Validación de las ecuaciones de predicción del % GC tomando como referente el método antropométrico de Siri.

Validación de las Ecuaciones de predicción del % GC								
Edad		Antropometría SIRI		Valores predichos		N	r	p
		Media	DE	Media	DE			
♂	20-29 años	17,25	4,93	17,25	3,20	68	0,65**	NS
	30-39 años	20,23	5,34	20,23	4,29	29	0,80**	NS
	40-49 años	18,38	3,99	18,38	2,76	20	0,69**	NS
	50-65 años	22,50	2,71	22,47	1,97	15	0,73**	NS
♀	20-29 años	18,55	4,24	18,52	2,94	179	0,69**	NS
	30-39 años	21,61	3,35	21,60	2,56	47	0,76**	NS
	40-49 años	22,16	3,34	22,17	2,45	69	0,73**	NS
	50-65 años	23,52	3,79	23,50	2,81	68	0,74**	NS

Correlación significativa a nivel $p < 0,001$.Tabla 5.** Ecuaciones de predicción del % GC por grupos de edad en mujeres tomando como referente el método BIA BodyStat 1500 ®.

Ecuaciones de predicción del % GC		
Edad	Varones	Mujeres
20-29 años	% GC = 81,640 x ICT - 0,059 x P - 18,473	% GC = 37,793 x ICT + 0,241 x P - 6,098
30-39 años	% GC = 50,148 x ICT + 0,085 x P - 13,593	% GC = 23,535 x ICT + 0,277 x P + 0,719
40-49 años	% GC = 57,711 x ICT + 0,102 x P - 15,340	% GC = 68,153 x ICT + 0,037 x P - 6,373
50-65 años	% GC = 82,886 x ICT - 0,153 x P - 10,181	% GC = 51,603 x ICT + 0,036 x P + 6,254

(P = peso; ICT = índice de cintura/talla).

Tabla 6. Validación de las ecuaciones de predicción del % GC tomando como referente el BIA Bodystat 1500 ®.

Validación de las Ecuaciones de predicción del % GC								
Edad		BodyStat®		Valores predichos		N	r	p
		Media	DE	Media	DE			
♂	20-29 años	19,44	7,70	17,86	4,08	48	0,63**	NS
	30-39 años	21,47	5,75	20,84	4,18	17	0,85**	NS
	40-49 años	23,78	4,36	23,17	3,08	17	0,63**	NS
	50-65 años	27,59	6,02	27,45	4,23	15	0,77**	NS
♀	20-29 años	26,57	5,39	26,35	3,95	124	0,74**	NS
	30-39 años	32,57	6,05	30,60	4,75	27	0,76**	< 0,05
	40-49 años	35,54	5,76	34,58	4,74	46	0,85**	NS
	50-65 años	39,31	5,34	38,39	3,97	38	0,78**	NS

**Correlación significativa a nivel $p < 0,001$.

Tabla 7. Ecuaciones de predicción del % GC por grupos de edad tomando como referente el método de interactancia FUTREX 5600 ®.

Ecuaciones de predicción del % GC		
Edad	Varones	Mujeres
20-29 años	% GC = $64,601 \times \text{ICT} + 0,027 \times \text{P} - 14,17$	% GC = $31,961 \times \text{ICT} + 0,104 \times \text{P} + 6,62$
30-39 años	% GC = $99,458 \times \text{ICT} - 0,077 \times \text{P} - 26,72$	% GC = $41,958 \times \text{ICT} + 0,143 \times \text{P} + 0,44$
40-49 años	% GC = $28,345 \times \text{ICT} + 0,159 \times \text{P} - 6,02$	% GC = $34,974 \times \text{ICT} + 0,050 \times \text{P} + 11,24$
50-65 años	% GC = $34,407 \times \text{ICT} + 0,184 \times \text{P} - 10$	% GC = $29,485 \times \text{ICT} + 0,008 \times \text{P} + 17,89$

(P = peso; ICT = índice de cintura/talla).

y sexo, los individuos polinesios y afroamericanos presentaban un IMC $4,5 \text{ kg/m}^2$ y $1,3 \text{ kg/m}^2$ menor respectivamente que los de origen caucásico. Por el contrario, los chinos, indonesios y tailandeses tenían un IMC $1,9$, $3,2$ y $2,9 \text{ kg/m}^2$ menor que los sujetos europeos o americanos de ascendencia caucásica. Este hecho, pone de relieve que las ecuaciones diseñadas para la estimación del %GC que incluyen el IMC deberían aplicarse únicamente en las poblaciones para las que fueron desarrolladas o incluir como factor la etnicidad si se construyeran a partir de una muestra multiétnica.

Levitt et al.³⁰, efectuaron una revisión acerca de las bases fisiológicas de las relaciones entre el IMC y la composición corporal, elaborando expresiones matemáticas para pronosticar la fracción grasa a partir del IMC adaptadas a distintos grupos étnicos, considerando por una parte los caucásicos, afroamericanos e hispanos, y por otro lado los asiáticos.

Según estos autores²⁹ la relación entre IMC y % GC muestra una fuerte dependencia de la edad y del sexo por lo que en las fórmulas propuestas, que son diferentes para hombres o mujeres y aplicables entre los 18 y 84 años, incorporan la variable edad expresada en años cumplidos. Larsson et al.³¹, también proponen fórmulas para el cálculo de la masa grasa y del % GC a partir del IMC, la talla, el peso y los perímetros de la cintura y cadera. Dichos autores concluyen, por una parte, que la grasa en términos absolutos se predice mejor a partir de la relación peso/talla, mientras que la predicción óptima para el % GC se obtiene incluyendo como factor el IMC.

Cabe reseñar que Gallagher et al.²⁶, aplicando 6 ecuaciones predictivas diferentes a una misma muestra de 312 varones y 394 mujeres, observaron diferencias apreciables en los resultados para el %GC que se hallaban concretamente en un

Tabla 8. Validación de las ecuaciones de predicción del % GC tomando como referente el método de interacción de infrarrojos FUTREX 5600 ®.

Validación de las Ecuaciones de predicción del % GC								
Edad		Infrarrojos		Valores predichos		N	r	p
		Media	DE	Media	DE			
♂	20-29 años	20,31	7,00	20,31	3,74	48	0,50**	NS
	30-39 años	20,80	9,18	21,44	5,13	17	0,72**	NS
	40-49 años	21,12	4,79	21,13	2,40	17	0,33	NS
	50-65 años	24,71	6,19	25,11	2,23	15	0,30	NS
♀	20-29 años	27,93	6,02	24,73	1,11	125	0,44**	< 0,05
	30-39 años	32,86	5,97	31,46	4,25	27	0,68**	NS
	40-49 años	33,83	6,15	34,25	2,76	46	0,47**	NS
	50-65 años	34,80	7,16	35,43	2,16	38	0,19	NS

**Correlación significativa a nivel $p < 0,001$.

rango de 24,8% a 28 % para hombres y entre 34% y 37,7 % para mujeres. Además, en el mismo trabajo se señala que los valores de grasa pronosticados fueron menores ($p < 0,001$) cuando se utilizó la relación peso/talla que cuando se usó el IMC para construir las ecuaciones de predicción.

Recientemente, Wolcott y Bergman³², basándose en la muestra recopilada en los Estudios Nacionales de Salud de Estados Unidos realizados entre 1999 y 2006 han publicado ecuaciones para estimar adiposidad relativa en hombres o mujeres aplicando únicamente como variable independiente el cociente estatura/cintura. No consideran la edad y aunque parten de un efectivo muestral multiétnico, los autores refieren que añadir en el modelo de regresión el factor de etnicidad no aumentaba significativamente el coeficiente de determinación ni en consecuencia el valor predictivo de la fórmula.

Lo expuesto da idea de que se han desarrollado diversas expresiones matemáticas que intentan facilitar la estima del %GC a partir de pocas dimensiones antropométricas fáciles de tomar. Algunas de ellas, han sido obtenidas a partir de un efectivo muestral relativamente escaso y no hay consenso acerca de si factores como la edad o el origen poblacional deben ser tenidos en cuenta, lo que suscita ciertas dudas sobre su aplicación. No obstante, algunos de los métodos que sirven para valorar la grasa corporal como el DEXA, BIA, la interacción infrarroja, no están al alcance de todos los profesionales de la nutrición y en ocasiones no se dispone de adipómetros precisos para la medida de los pliegues cutáneos. En estas circunstancias, el empleo de ecuaciones de predicción está justificado y puede resultar de utilidad.

CONCLUSIONES

Las ecuaciones para estimar la adiposidad relativa propuestas en el presente trabajo, han sido desarrolladas en población adulta general, estimando el % GC a partir del peso y del ICT son de cálculo sencillo y han sido validadas con los dos tercios de los individuos de la muestra, reflejando gran fiabilidad. Por ello, se recomienda su aplicación en hombres y mujeres españoles que se encuentren en el intervalo de edad analizado (20 a 65 años).

BIBLIOGRAFÍA

1. Clasey JL, Bouchard C, Teates CD, Riblet JE, Thorner MO, Hartman ML et al. The use of anthropometry and dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) measures to estimate total abdominal and abdominal visceral fat in men and women. *Obes Res*, 1999; 7:256-64.
2. Camhi SM, Bray GA, Bouchard C, et al. The Relationship of Waist Circumference and BMI to Visceral, Subcutaneous, and Total Body Fat: Sex and Race Differences. *Obesity*, 2011;19 (2):402-408.
3. Carmienke S, Freitag M, Pischio T, Schlattmann P, Fankhaenel T, Goebel H, et al. General and Abdominal Obesity parameters and their combination in relation to mortality: a systematic review and meta-regression analysis. *Eur J Clin Nutr*, 2013; 67 (6): 573-585.
4. Lakka HM, Laaksonen DE, Lakka DA, Niskanen LK, Kumpusalo E, Tuomilehto J et al. The metabolic syndrome and total and cardiovascular disease mortality in middle-aged men. *JAMA*, 2002; 288: 2709-16.

5. Cerhan JR, Moore SC, Jacobs EJ, Kitahara CM, Rosenberg PS, Adami HO et al. A pooled analysis of waist circumference and mortality in 650,000 adults. *Mayo Clin Proc*, 2014; 89(3): 335-345.
6. Hsieh SD, Toshinaga H. Waist/height ratio as a simple and useful predictor of coronary heart disease risk factors in women. *Intern Med*. 1995; 34: 1147-52.
7. Martínez Álvarez JR, Villarino Marín A, García Alcón RM, López-Ejeda N, Marrodán MD. El índice cintura-talla es un eficaz indicador antropométrico de la hipertensión en escolares. *Nutrición Hospitalaria*, 2016; 33: 506-507.
8. Koch E, Romero T, Manríquez L, Taylor A, Román C, Paredes M et al. Razón cintura-estatura: Un mejor predictor antropométrico de riesgo cardiovascular y mortalidad en adultos chilenos. Nomograma diagnóstico utilizado en el Proyecto San Francisco. *Revista Chilena de Cardiología*, 2008; 27 (1).
9. Hernandez Rodriguez J, Duchi Jimbo PN. Índice cintura/talla y su utilidad para detectar riesgo cardiovascular y metabólico. *Rev Cubana Endocrinol*, 2015; 26 (1): 66-76.
10. Ramos Ibáñez N, Ortiz Hernández L, Ferreyra Corona L. Exactitud de las mediciones de adiposidad para identificar síndrome metabólico y sus componentes. *Med Int Mex*, 2011; 27 (3): 244-252.
11. Romero Saldaña M. Nuevas variables predictoras en la incidencia de síndrome metabólico y diabetes mellitus tipo 2 en población trabajadora. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba 2016.
12. Rincón Mancheño I. Prevalencia del Síndrome Metabólico en población española adulta que asiste a consulta dietética. Tesis Doctoral. Universidad Complutense 2017.
13. Ashwell M, Gunn P, Gunn S, Gibson A. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: Systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 2011; 13(3):275-86.
14. Ashwell M, Gibson S. Waist-to-height ratio as an indicator of 'early health risk': simpler and more predictive than using a 'matrix' based on BMI and waist circumference *BMJ Open*, 2016; 6:e010159.
15. Hui Yang MD, Zhong Xin MD, Jian-Ping Feng BS, Jin-Kui Yang MD Yang et al. Waist-to-height ratio is better than body mass index and waist circumference as a screening criterion for metabolic syndrome in Han Chinese adults. *Medicine*, 2017; 96:3.
16. World Medical Association (WMA). Helsinki-Seul Declaration: Ethical principles for medical research involving human subjects. 59º Asamblea General de la WMA, Seúl, 2008.
17. Weiner JS, Lourie JA. *Practical Human Biology*. Londres: Academic Press, 1981.
18. Siri WE. Body composition from fluid spaces and density. En Brozek J, Henschel A. *Techniques for measuring body composition*. Washington: National Academy of Sciences, 1961.
19. Durnin JVGA, 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: 77-97.
20. Prado Martínez C, Marrodán Serrano MD, Cuesta R. Cambio secular, involución senil y dimorfismo sexual en la población española. *Estudios de Antropología Biológica*, 2001; 10 (2): 397-408.
21. Spijker J, Pérez Díaz J, Cámara Hueso AD. Cambios generacionales de la estatura en la España del siglo XX a partir de la Encuesta Nacional de Salud. *Revista Estadística Española*, 2008; 50 (169): 571-604.
22. Martínez-Carrión JM. La evolución de la estatura humana como indicador de los cambios ambientales: el patrón histórico español la evolución de la estatura humana como indicador de los cambios ambientales el patrón histórico español. *Nimbus*, 2012; 29-30: 359-371.
23. Martín Moreno V, Gómez J, Antoranz M. Medición de la grasa corporal mediante impedancia bioeléctrica, pliegues cutáneos y ecuaciones a partir de medidas antropométricas. *Análisis comparativo. Rev Esp Salud Pública*, 2001; 75 (3): 221-236.
24. Seidell JC, Oosterlee A, Thijssen MAO, Burema J, Deurenberg P, Hauvast JAG et al. Assessment of intra-abdominal and subcutaneous abdominal fat: relation between anthropometry and computed tomography. *Am J Clin Nutr*, 1987; 45: 7-13.
25. Kvist H, Chowdhury B, Grangard U, Tylen U, Sjöström LA. Total and visceral adipose tissue volumes derived from measurements with computed tomography in adult men and women: predictive equations. *Am J Clin Nutr*, 1988; 135:1-61.
26. Bouza A, Bellido D, Rodríguez B, Pita S, Carreira J. Estimación de la grasa abdominal visceral y subcutánea en pacientes obesos a través de ecuaciones de regresión antropométricas. *Revista Española de Obesidad*, 2008; 6 (3): 153-162.
27. Gallagher D, Heymsfield SB, Heo M, Jebb SA, Murgatroyd PR, Sakamoto Y. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *Am J Clin Nutr*, 2000; 72 (3): 694-701.
28. Deurenberg P, Yap M, Van Staveren WA. Body mass index and percent body fat: a metaanalysis among different ethnic groups. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 1998; 22: 1164-1171.
29. Jackson AS, Stanforth PR, Gagnon J, Rankinen T, Leon AS, Rao DC, et al. The effect of sex, age and race on estimating percentage body fat from body mass index: The Heritage Family Study. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 2002; 26 (6): 789-796.
30. Levitt DG, Gallagher D, and Heymsfield SB. Physiological Basis of Regression Relationship Between Body Mass Index (BMI) and Body Fat Fraction. In: Preedy VR, editor. *Handbook of anthropometry: physical measures of human form in health and disease*: Springer, 2012; 441- 457.
31. Larsson I, Henning B, Lindroos AK, Naslund I, Sjöström CD, Sjöström L. Optimized predictions of absolute and relative amounts of body fat from weight, height, other anthropometric predictors, and age 1. *Am J Clin Nutr*, 2006; 83 (2): 25-259.
32. Woolcot O, Bergman RN. Relative fat mass (RFM) as a new estimator of whole-body fat percentage-A cross-sectional study in American adult individuals. *Scientific Reports*, 2018; 8:10980 www.nature.com/scientificreports.

Impacto da terapia nutricional enteral precoce sob o tempo em uso de ventilação mecânica invasiva de pacientes críticos

Impact of early enteral nutrition therapy under time in use of invasive mechanical ventilation of critical patients

Cirilo, Marry Aneyts de Santana¹; Xavier do Nascimento, Claudete²; Soares de Sousa, Bruno³; Silva, Paola Franssinete de Oliveira Albuquerque⁴; Elineuza da Silva, Jacqueline⁴; Bandeira, Georgina Ferreira da Silva⁴

1 Mestranda em Bioquímica e Fisiologia pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE/PE. Pós graduada em Nutrição clínica pelo Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira – IMIP/PE. Graduada em Nutrição pela UNIFAVIP/DEVRY.

2 Nutricionista do Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira – IMIP-PE; Tutora do Curso de Nutrição da Faculdade Pernambucana de Saúde – FPS-PE; Mestre em Ciências pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.

3 Nutricionista do Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira – IMIP-PE; Tutor do Curso de Nutrição da Faculdade Pernambucana de Saúde – FPS-PE; Mestre em Nutrição pela Universidade Federal da Paraíba.

4 Nutricionista do Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira – IMIP-PE.

Recibido: 19/septiembre/2017. Aceptado: 1/julio/2018.

RESUMO

Introdução: É comum que pacientes em estado grave admitidos devido quadro de insuficiência respiratória e necessidade de uso de ventilador mecânico evoluam com quadro de subnutrição que causa dificuldade regenerativa do epitélio pulmonar e desfecho clínico desfavorável. Assim, a terapia nutricional precoce possui potencial significativo em prevenir a subnutrição e melhorar o desfecho clínico.

Objetivo: Verificar a correlação entre a infusão da terapia nutricional enteral em período precoce com o tempo em uso de ventilação mecânica do tipo invasiva em pacientes graves.

Métodos: Estudo observacional analítico de corte transversal, realizado o ano de 2016, incluindo indivíduos de ambos os sexos com idade superior a 18 anos, admitidos na unidade com necessidade de ventilação mecânica invasiva e que iniciaram a terapia nutricional em período precoce até seu desfecho clínico. Foi utilizado questionário previamente elaborado e os dados foram arquivados no programa EXCEL para Windows, versão 2013 e a análise estatística foi realizada no programa SPSS, versão 13.0 (Chicago, IL, USA).

Resultados e Discussão: Foram incluídos 41 pacientes, de ambos os sexos, desde a intubação até seu desfecho clínico, com idade média de $51,3 \pm 17,6$ anos (18-82 anos), sendo 60,9 % do sexo feminino. Durante o período de internamento os pacientes receberam em média 68% do valor energético prescrito e 56% do proteico. Observou-se maior tempo de ventilação mecânica em pacientes que foram submetidos a maior período de jejum ($8,94 \pm 3,19$ dias) em comparação com os pacientes que iniciaram dieta precoce ($7,24 \pm 4,71$ dias, $p=0,21$).

Conclusão: Os resultados obtidos demonstraram uma tendência estatística relevante de que o menor período de jejum impacta de forma benéfica sob período em uso de VMI, levando ao desmame, entretanto há necessidade de pesquisas futuras com um grupo amostral maior.

PALAVRAS CHAVE

Terapia nutricional; Respiração artificial; Unidades de Terapia Intensiva; Nutrição enteral; Necessidade energética; Desmame do ventilador.

SUMMARY

Introduction: It is common for patients in severe condition admitted due to respiratory failure and need for mechanical ventilator to evolve with malnutrition that causes regenerative difficulty of the pulmonary epithelium and unfavorable clinical

Correspondencia:
Marry Aneyts de Santana Cirilo
marry_aneys@hotmail.com

outcome. Thus, early nutritional therapy has significant potential in preventing malnutrition and improving clinical outcome.

Objective: To verify the correlation between the infusion of enteral nutritional therapy in an early period and the time in use of mechanical ventilation of the invasive type in severe patients.

Methods: A cross-sectional, observational, cross-sectional study was carried out in 2016, including individuals of both sexes over 18 years of age, admitted to the unit requiring invasive mechanical ventilation and who began nutritional therapy in an early period until their clinical outcome. A previously prepared questionnaire was used and the data were archived in the EXCEL program for Windows, version 2013 and statistical analysis was performed in the SPSS program, version 13.0 (Chicago, IL, USA).

Results and Discussion: A total of 41 patients, from both intubation to clinical outcome, were included, with a mean age of 51.3 ± 17.6 years (18-82 years), 60.9% female. During the hospitalization period the patients received, on average, 68% of the prescribed energy value and 56% of the protein. Longer mechanical ventilation time was observed in patients who underwent a longer fasting period (8.94 ± 3.19 days) compared to patients who started an early diet (7.24 ± 4.71 days, $p = 0$, twenty-one).

Conclusion: The results showed a statistically significant trend that the shortest fasting period has the potential to positively impact the period in use of IMV, that is, facilitating weaning, however, there is a need for future research with a larger sample group.

KEYWORDS

Nutritional therapy; Artificial respiration; Intensive Care Units; Enteral nutrition; Energy need; Fan weaning.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASPEN: Sociedade Americana de nutrição parenteral e enteral.

AJ: Altura de joelho.

CB: Circunferência do braço.

IR: Insuficiência respiratória.

TNE: Terapia nutricional enteral.

TNEP: Terapia nutricional enteral precoce.

UTI: Unidade de terapia intensiva.

TNP: Terapia de nutrição parenteral.

VM: Ventilação mecânica.

VMI: Ventilação mecânica Invasiva.

Kcal.: Quilocaloria.

Kg: Quilograma.

INTRODUÇÃO

Pacientes em estado grave comumente evoluem com dano pulmonar agudo e concomitantemente quadro de insuficiência respiratória (IR), sendo necessário uso de ventilação mecânica (VM)¹. Em casos de aporte nutricional inadequado, aminoácidos provenientes da reserva muscular esquelética e respiratória são usados como combustível na gliconeogênese, pondo o paciente em risco nutricional e complicações pulmonares^{2,3}. Assim a oferta adequada de nutrientes apesar de não ser capaz de reverter o intenso catabolismo energético, pode reduzir suas consequências deletérias e favorecer a evolução clínica².

Pacientes subnutridos e desnutridos tendem a permanecer maior tempo em uso de ventilação mecânica invasiva (VMI), evoluindo com prognóstico clínico desfavorável^{2,3}. O suporte nutricional adequado é essencial a pacientes em ventilação mecânica, para suprir suas necessidades nutricionais e manter a performance e força muscular, facilitando o desmame do ventilador^{4,5}, além de reduzir tempo de internamento e risco de mortalidade³. A oferta energética inadequada está relacionada a maior ocorrência de complicações clínicas, síndrome da angustia respiratória, infecções, falência renal e mortalidade⁶.

Há evidências científicas de que a oferta nutricional proteica deve ser acima de 1,2g/kg/dia de peso atual do paciente grave, entretanto as evidências são ainda limitadas. Um estudo piloto do tipo prospectivo randomizado controlado, verificou que os pacientes que receberam via enteral ou parenteral ao menos 25kcal/kg/dia apresentaram menor mortalidade hospitalar⁵. Guidelines internacionais recomendam ainda que a via enteral é preferível, ofertando 20-25kcal/kg/dia e 1,2-2g/kg/dia de proteína durante a primeira semana de admissão⁷.

Este estudo objetivou verificar a correlação entre a infusão da terapia nutricional enteral em período precoce (TNEp) com o tempo em uso de ventilação mecânica do tipo invasiva de pacientes graves.

METODOLOGIA

Foi realizado um estudo do tipo observacional analítico de corte transversal, em uma Unidade de Terapia Intensiva Clínica de um hospital na Cidade do Recife – Pernambuco, com coleta de dados durante o ano de 2016. O protocolo desta pesquisa foi aprovado pelo comitê de ética do Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira (IMIP), sob o número CAAE 52453115.0.0000.5201. Todos os dados só foram coletados após assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) pelo responsável, tendo em vista a incapacidade de alguns pacientes.

Foram incluídos na pesquisa pacientes adultos de ambos os sexos, com idade superior a 18 anos, admitidos na Unidade

de Terapia Intensiva clínica com necessidade prévia ou durante o internamento de uso de ventilação mecânica do tipo invasiva por pelo menos 48 horas e hemodinamicamente estáveis para início da terapia nutricional enteral. Foram excluídos da pesquisa pacientes transferidos de outras Unidades de Terapia Intensiva já em uso de terapia nutricional devido à perda de dados confiáveis, pacientes já admitidos sem peso e estatura real e sem condições de estimativa devido edema, anasarca ou ulcerações epidérmicas que impedissem qualquer tipo de manuseio. Pacientes em terapia de nutrição parenteral (TNP) foram excluídos da amostra.

Os pacientes foram acompanhados desde o momento de intubação até seu desfecho, categorizado como alta da unidade de terapia intensiva ou óbito. Os dias de internamento e os dias em uso de ventilação mecânica foram anotados, tais como o momento de início da terapia nutricional, sendo categorizada como precoce, cujos pacientes iniciaram a terapia em até 48 horas após intubação ou tardia, iniciada após 48 horas de admissão. Também foi observado e categorizado os pacientes de acordo com aqueles que alcançaram ou não as metas nutricionais estabelecidas conforme a recomendação nutricional para pacientes críticos proposta pela Sociedade Americana de nutrição parenteral e enteral (ASPEN)⁸, sendo objetivado a progressão do volume de dieta até alcance das necessidades energético-proteicas estimadas em até 72 horas após início da terapia nutricional.

Todos os pacientes inclusos nesta pesquisa receberam dieta do tipo polimérica, isenta de sacarose, lactose e glúten, e quando necessário foi acrescentado módulo proteico a base de caseína ou albumina para alcance da meta proteica estimada. Os dados antropométricos foram coletados do prontuário médico, referentes ao peso e altura reais, nos casos sem tais dados, foi-se estimada através da circunferência do braço e altura do joelho através de Chumlea⁹. Foi estipulado como meta energética e proteica, o alcance de 25kcal/kg/dia e 1,5g/kg/dia, respectivamente, baseado na recomendação da ASPEN⁸, tal proposta se adapta bem para os diferentes pacientes em estado grave, de acordo com o estado nutricional e comorbidades associadas.

Os dados foram coletados a partir de busca ativa aos prontuários clínicos e arquivados no programa EXCEL para Windows, versão 2013 e a análise estatística foi realizada no programa SPSS, versão 13.0 (Chicago, IL, USA). As variáveis contínuas foram testadas quanto à normalidade com uso do teste Kolmogorovi-Smirnov. As variáveis que apresentaram distribuição normal estão descritas na forma de média e desvios-padrão e os respectivos testes paramétricos foram aplicados o "t" de Student para comparação de duas médias. A correlação das variáveis contínuas foi realizada pela Correlação Pearson. O valor de $p < 0,05$ será considerado para rejeição da hipótese de nulidade em todos os testes estatísticos.

RESULTADOS

A amostra foi composta por 41 pacientes, sendo 60,9 % do sexo feminino, conforme ilustrado na tabela 1. A média de idade foi de $51,3 \pm 17,6$ anos. O tempo médio de uso de ventilação mecânica do tipo invasiva foi de $8 \pm 4,1$ dias e tempo médio de internamento de $10,8 \pm 5$ dias. Em relação ao desfecho clínico 53,6% evoluíram com óbito ($n = 22$) e 46,4% ($n = 19$) receberam alta da unidade crítica (Tabela 1).

Quanto ao estado nutricional, os pacientes apresentaram peso médio de $61,6 \pm 14,5$ Kg e altura média de $161 \pm 0,10$ cm, com média do índice médio corporal (IMC) de $23,6 \pm 5,5$ Kg/m². 39% da população foi eutrofica ($n=16$), 31,9% ($n=13$) se encontraram na faixa de baixo peso e desnutrição e 29,2% no sobrepeso e obesidade. A média do IMC da amostra foi de $23,6 \pm 5,5$ Kg/m².

Em relação à terapia nutricional, a quilocaloria (Kcal) média ofertada foi de $15,8 \pm 6,0$ kcal/kg/dia (63,2% das necessidades energéticas estimadas) e a proteína média de $0,87 \pm 0,32$ g/kg/dia (58% das necessidades proteicas estimadas). Quando correlacionada a quantidade média de Kcal e proteína administrada aos pacientes com o tempo em uso de VMI, pôde-se verificar que há uma tendência de influência positiva entre as variáveis, apesar de não apresentarem significância estatística, ($r=0,103$, $p=0,55$) e ($r=0,12$, $p=0,46$), respectivamente.

Dos pacientes, 51,3% ($n = 21$) iniciaram a terapia em tempo precoce, entretanto apenas 21,6% ($n = 9$) alcançaram as necessidades estimadas em até 72 horas. Quando correlacionado o período em jejum com o tempo de VMI, verificou-se que há interação entre as variáveis tendenciando

Tabela 1. Características gerais e clínicas de pacientes em terapia intensiva do Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira, Recife, 2016.

Variáveis	n	Média % DP
Idade em anos (Média±DP)	41	51,3 ± 17,6
Sexo		
Masculino	16	39
Feminino	25	60,9
Desfecho		
Alta hospitalar	19	46,4
Óbito	22	53,6
Tempo de internamento (Média±DP)	41	10,8 ± 5
Tempo de VMI (Média±DP)	41	8 ± 4,1

a levar a maior tempo em ventilação ($r=0,07$, $p=0,65$). Além disso, observou-se que o tempo levado para atingir as necessidades energéticas e proteicas estimadas também tendem a influenciar num consequente maior tempo em VMI ($r=0,13$, $p=0,43$).

DISCUSSÃO

Algumas pesquisas sugerem que o IMC deveria ser considerado como preditor de mortalidade¹⁰. Nesta pesquisa foi verificado que a maior parte da amostra era eutrofica, com IMC médio de $23,6 \pm 5,5$ Kg/m². Este apresentou correlação positiva com a variável tempo de VMI ($r=0,22$, $p=0,18$), Scheleder et al¹¹, encontrou um resultado parecido ($r=0,076$, $p=0,575$), onde sua população também maior parte eutrofica, com IMC médio de $22,47$ kg/m². Ainda assim o resultado do IMC avaliado de forma isolada não está relacionado com o tempo em permanência de VMI¹¹.

Pasinato em sua pesquisa afirmou que a oferta de dieta em período precoce tem se mostrado efetiva em reduzir o tempo em VMI, período de internamento, incidência em complicações infecciosas e o risco de mortalidade¹². Em relação ao tempo para início da terapia nutricional, observou-se que quanto mais prolongado for o jejum, maior a tendência de que este paciente permaneça em uso de assistência ventilatória mecânica. Pacientes que receberam a TNEp apresentaram uma redução de quase 2 dias a menos em VMI, quando comparados à aqueles que iniciaram a terapia após 48 horas de intubação ($7,24 \pm 4,71$) E ($8,94 \pm 3,19$), respectivamente, tabela 2.

A nutrição precoce, administrada no período de 48 horas após a intubação, foi associada a diminuição do risco de morte e pneumonia associada a ventilação⁸. Apesar dos resultados observados, a TNEp per si só não se mostrou significativamente impactante no tempo em uso de VMI, entretanto, as análises realizadas demonstraram uma clara tendência estatística, onde quanto maior o período em jejum após a intubação, maior a tendência de que este paciente permaneça um maior período em VMI ($r=0,07$; $p=0,65$). Ho et al¹³, observou que neonatos prematuros tiveram função respiratória melhorada e redução dos dias em assistência ventilatória quando comparados ao grupo tardio. Entretanto Casaer et al¹⁴, verificou que o grupo de pacientes graves que recebeu dieta em período tardio tiveram redução de 9,7% na proporção de pacientes que necessitaram de mais 2 dias em ventilação ($p=0,006$).

Apesar dos resultados serem inconclusivos, um dado interessante observado foi que aqueles que atingiram as metas nutricionais estipuladas em até 72 horas após intubação, apresentaram redução de até 2 dias em uso de ventilação ($6,22 \pm 5,11$ dias) quando comparação aos que atingiram a meta após 72 horas ou até não a atingiram durante o internamento ($8,55 \pm 3,71$ dias), como apresentado na tabela 2.

Tabela 2. Relação entre a terapia nutricional com o tempo de ventilação mecânica de pacientes em terapia intensiva do Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira, Recife, 2016.

Variáveis	Tempo de ventilação mecânica		
	Nº	Média ± DP	p
Kcal média			
Igual ou abaixo da média	18	$8,17 \pm 4,61$	0,9
Acima da média	17	$8,00 \pm 3,48$	
Proteína média			
Igual ou abaixo da média	20	$7,20 \pm 4,22$	0,13
Acima da média	15	$9,27 \pm 3,59$	
Tempo para início de TNE			
≤48 horas	21	$7,24 \pm 4,71$	0,21
> 48 horas	17	$8,94 \pm 3,19$	
Tempo para atingir NEE			
≤72 horas	9	$6,22 \pm 5,11$	0,14
> 72 horas	29	$8,55 \pm 3,71$	

* Teste T Student.

Couto³ encontrou resultado semelhante, onde não foi encontrada associação estatística significativa entre o valor energético total com o tempo de ventilação ou de internamento ($r=0,130$; $p=0,32$, $r=-0,117$; $p=0,372$, respectivamente)⁶.

De acordo com as recomendações nutricionais da ASPEN⁸, os pacientes devem receber pelo menos 25 a 30kcal/kg/dia e 1,2 a 2g/kg/dia de proteína⁸. Alcançou-se 60,8% das necessidades calóricas e 56% necessidade proteica estimada. Contudo não houve relação significativa entre a oferta calórica ($r=0,103$; $p=0,55$) ou proteica ($r=0,128$; $p=0,46$) com a diminuição do tempo em uso da ventilação mecânica, Franzosi et al¹⁵, adequou 85% da oferta calórica e 72,5% da proteica, entretanto não houve diferença significativa entre os grupos de oferta adequada ou suboferta em relação ao período livre de VMI, [2 (0-7) versus 3 (0-6) dias; $p=0,985$] em relação à oferta calórica e [2 (0-7) versus 3 (0-6) dias; $p=0,846$], em relação à oferta proteica.

CONCLUSÃO

A hipótese desta pesquisa foi de que a TNEp poderia afetar negativamente sobre o tempo em uso de VMI, portanto diminuindo esse tempo que é mostrado na literatura como preditor de mortalidade.

Entretanto, apesar da TNEp apresentar tenência a influenciar na evolução clínica e influenciar sob tempo de VMI, não foi possível encontrar associação estatisticamente significativa entre as variáveis aqui discutidas, o que pode ser atribuído ao pequeno número amostral estudado. Apesar disso é importante salientar que os resultados apresentaram uma significância clínica relevante, enfatizando a importância clínica de se ofertar a TNEp aos pacientes graves e buscar atingir a cota energética estabelecida. Assim, acredita-se que pesquisas futuras possam encontrar resultados mais seguros para confirmar a hipótese desta pesquisa através do aumento da amostra, diante do poder estatístico da pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bastarache JA, Ware LB, Girard TD, Wheeler AP, Rice TW. Markers of Inflammation and Coagulation may be Modulated by Enteral Feeding Strategy. *J Parenter Enteral Nutr*. 2013.
2. Ferreira IKC. Terapia Nutricional em Unidade de Terapia Intensiva. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2007;19; 1.
3. Couto CFL, Moreira JS, Hoher JA. Terapia nutricional enteral em politraumatizados sob ventilação mecânica e oferta energética. *Rev. Nutr. Campinas*. 2012; 25 (6): 695-705.
4. Lo H-C, Lin C-H, Tsai L-J. Effects of Hypercaloric Feeding on Nutrition Status and Carbon Dioxide Production in Patients With Long-Term Mechanical Ventilation. *Journal of parenteral and enteral nutrition*. 2005; 29 (5): 380-387.
5. Weijs PJM, Stapel SN, Groot SDW, Driessen RH, Jong E, Girbes ARJ, Schindel SV, Beishuizen A. Optimal Protein and Energy Nutrition decreases mortality in mechanically ventilated critically ill patients: A prospective observational cohort study. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2012; 36 (1): 60-68.
6. Cahill NE, Dhaliwal R, Day AG, Jiang X, Heyland DK. Nutrition therapy in the critical care setting: What is "best achievable" practice? An international multicenter observational study. *Crit Care Med*. 2010; 38 (2):395-401.
7. Beignier J, Darmon M, Sonnevile R, Borel A-L, Garrouste-Orgeas M, Ruckly S, Sounweine B, Dunmenil A-S, Haouache H, Adrie C, Argaud L, Soufir L, Marcotte G, Laurent V, Goldgran-Toledano D, Cle'c C, Schwebel C, Azoulay E, Timsit J-F. Impact of early nutrition and feeding route on outcomes of mechanically ventilated patients with shock: a post hoc marginal structural model study. *Intensive Care Med*. 2015; 41: 875-886.
8. SOCIEDADE BRASILEIRA DE NUTRIÇÃO PARENTERAL E ENTERAL ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NUTROLOGIA. *Terapia Nutricional no Paciente Grave*, 2016.
9. Chumlea WMC, Guo SS, Steinbaugh ML. Prediction of stature from knee height for black and white adults and children with application to mobility impaired or handicapped persons. *J Am Diet Assoc* 1994;94(12):1385-8.
10. Goulenok C, Monchi M, Chiche J, Mira JP, Dhainaut JF, Cariou A. Influence of overweight on ICU mortality: a prospective study. *Chest*. 2004;125:1441-1445.
11. Schleder JC, Suzumura DN, Matisoski AC, Filho WW, Costa C, Wasilewski JHS. Relação do estado nutricional e dependência de ventilação mecânica em pacientes críticos oncológicos. *Fisioter Pesq*. 2013;20(2): 104-110.
12. Pasinato et al. Terapia nutricional enteral em pacientes sépticos na unidade de terapia intensiva: adequação às diretrizes nutricionais para pacientes críticos. *Rev Bras Ter Intens*. 2013;25(1): 17-24.
13. Ho M-Y et al. Early versus late nutrition support in premature neonates with respiratory distress syndrome. *Nutrition*. 2003;19:257-260.
14. Casaer MP et al. Early versus late parenteral nutrition in critically ill adults. *The New England Journal of Medicine*. 2011;365(6): 506-517.
15. Franzosi OS, Abrahão CLO, Loss SO. Aporte nutricional e desfechos em pacientes críticos no final da primeira semana na unidade de terapia intensiva. *Rev Bras Ter Intens*. 2012;24(3): 263-269.

Precisão do IMC em diagnosticar o excesso de gordura corporal avaliada pela bioimpedância elétrica em universitários

Accuracy of the BMI in diagnosing the excess body fat evaluated by electrical bioimpedance in university students

Araujo, Maria Lucia Diniz¹; Andrade, Maria Laura Siqueira de Souza²; Prado, Leila Virginia da Silva³; Cabral da Silva, Palena⁴; Cabral, Poliana Coelho², Grande de Arruda, Ilma Kruze²

1 Centro Universitário dos Guararapes, Pernambuco, Brasil.

2 Departamento de Nutrição da UFPE, Pernambuco, Brasil.

3 Doutoranda em Nutrição da UFPE.

4 Centro Universitário UniFBV/Wyden, Pernambuco, Brasil.

Recibido: 29/mayo/2018. Aceptado: 15/octubre/2018.

RESUMO

Introdução: Considerando-se que o excesso de gordura corporal está relacionado ao aumento da morbimortalidade, principalmente em adultos, para a sua avaliação são necessários métodos precisos e confiáveis, de baixo custo e grande aplicabilidade em estudos populacionais e na prática clínica.

Objetivo: Determinar a precisão do Índice de Massa Corporal (IMC) em diagnosticar o excesso de gordura corporal avaliada pela BIA em uma população de adultos jovens.

Métodos: Foi realizado estudo de delineamento transversal, sendo a amostra composta por 326 indivíduos (mediana de 21 anos), estudantes da Universidade Federal de Pernambuco. Os pontos de corte do IMC adotados foram os preconizados pela Organização Mundial de Saúde (OMS). A gordura corporal foi avaliada pela bioimpedância elétrica (BIA) e para indicar níveis acima da média, foram utilizados os valores de 16% para homens e 24% para mulheres.

Resultados: 27,3% dos 66 homens e 26,8% das 220 mulheres classificados como eutróficos, segundo o IMC, apresentaram percentual de gordura corporal acima da média, e

apenas três mulheres e dois homens com $IMC \geq 25 \text{ Kg/m}^2$ apresentaram massa corporal gorda abaixo dos níveis normais. Nas análises das curvas ROC, observou-se que o valor de IMC com melhor equilíbrio entre a sensibilidade e a especificidade foi de 22Kg/m² e 23Kg/m² em mulheres e homens, respectivamente.

Conclusão: A área sob a curva ROC foi menor no sexo feminino, indicando uma menor probabilidade dos valores do IMC em produzir um diagnóstico correto em mulheres do que em homens.

PALAVRAS CHAVE

Índice de massa corporal, impedância elétrica, adiposidade sobrepeso, obesidade.

ABSTRACT

Introduction: Considering that excess body fat is related to the increase of morbimortality, especially in adults, accurate and reliable methods, low cost and great applicability in population studies and in clinical practice.

Goals: To determine the Body Mass Index (BMI) accuracy to diagnose the excess body fat measured by BIA in a population of young adults.

Methods: A cross-sectional study was conducted being the sample consisted of 326 individuals with a median of 21

Correspondencia:

Maria Lucia Diniz Araujo
mldinizaraujo@hotmail.com

years-students from the Federal University of Pernambuco. The cutoff points of body mass index (BMI) adopted were those recommended by the World Health Organization (WHO). Body fat was measured by bioelectrical impedance analysis (BIA) and to indicate levels above the average were those higher than 16% for men and 24% for women.

Results: 27.3% of 66 men and 26.8% of 220 women classified as normal, according to BMI, showed body fat percentage above the average, and only three women and two men with BMI $\geq 25\text{Kg/m}^2$ had body fat below normal levels. In the analysis of ROC curves was observed that the BMI value with the best balance between sensitivity and specificity was 22Kg/m^2 and 23Kg/m^2 in women and men, respectively.

Conclusion: The area under the ROC curve was lower in females, indicating a lower probability of BMI values to produce a correct diagnosis in women than in men.

KEYWORDS

Body mass index, electric impedance, adiposity, overweight, obesity.

INTRODUÇÃO

A obesidade é definida como o excesso de gordura corporal¹, sendo um importante fator de risco para várias doenças como as cardiovasculares, diabetes tipo 2 e certos tipos de câncer².

O percentual da população com diagnóstico de excesso de peso está aumentando de maneira alarmante no mundo^{3,4}. Em 2016, estimou-se que havia 1,9 bilhão de indivíduos com sobrepeso (IMC de $25\text{-}30\text{Kg/m}^2$) e 650 milhões de obesos (IMC $>30\text{Kg/m}^2$) no mundo⁵.

Nos Estados Unidos, a prevalência de obesidade em adultos foi de aproximadamente 39,8%, sendo 38% em homens e 41,5% em mulheres, ou seja, quase metade da população norte americana apresenta obesidade⁶. Em Madrid, estudo conduzido com 202 estudantes universitários da área de saúde de uma comunidade verificou uma prevalência de sobrepeso de 21,2% e de 1,98% para obesidade⁷.

Pesquisas mostraram que, no Brasil, a prevalência da obesidade foi de cerca de 18,1% para homens e 19,6% para mulheres⁸. O somatório do sobrepeso e obesidade atinge valores em torno de 57,7% e 50,5%, para cada sexo⁸. Outro estudo realizado no Rio de Janeiro observou uma prevalência de excesso de peso de 54,3% em funcionários (20 a 59 anos) de uma instituição privada de ensino⁹.

Considerando-se que o excesso de gordura corporal está relacionado ao aumento da morbimortalidade, principalmente em adultos, para a sua avaliação são necessários métodos

precisos e confiáveis, de baixo custo e grande aplicabilidade em estudos populacionais e na prática clínica^{10,11}.

O IMC foi definido pela Organização Mundial de Saúde (OMS)¹² como parâmetro diagnóstico do sobrepeso e obesidade, considerando a boa correlação que este índice tem com a adiposidade e sua forte associação epidemiológica com a morbimortalidade associada à obesidade^{13,14}.

No entanto, a precisão do IMC é discutível para estimar a composição corporal, já que o mesmo não é capaz de fornecer informações sobre a composição corporal e a distribuição da gordura corporal, sendo tal precisão afetada pelo sexo, raça e idade^{10,15,16}. Dessa maneira, indivíduos diagnosticados como eutróficos, segundo o IMC (IMC $<25\text{Kg/m}^2$), podem apresentar elevado percentual de gordura (falsos negativos) e outros com diagnóstico de obesidade (IMC $>30\text{Kg/m}^2$) podem ter percentual de massa gorda dentro dos limites da normalidade (falsos positivos)¹³.

Estudos demonstraram que o IMC estima inadequadamente o percentual de massa corporal gorda através da utilização de diferentes técnicas de avaliação da composição corporal e que os pontos de corte para definir a obesidade de acordo com a massa gorda correspondem a valores de IMC inferiores a 30Kg/m^2 ^{2,13,15,16,17}.

O objetivo do presente estudo foi determinar a precisão do IMC em diagnosticar o excesso de gordura corporal avaliada pela BIA em uma população de adultos jovens do Nordeste brasileiro.

MÉTODOS

Foi realizado estudo de delineamento transversal com adultos jovens do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), região Nordeste do Brasil, durante o ano de 2008.

Foram utilizados como critérios de elegibilidade não ser portador de deficiência física que impedisse a avaliação antropométrica, gestantes, lactantes e portadores de patologias crônicas.

O tamanho amostral foi determinado através de um estudo piloto, com base nas fórmulas de Lwanga & Tye¹⁸, onde a estimativa da prevalência de excesso de peso foi de 18%, adotando-se uma margem de erro de 4% e uma confiabilidade de 95%. A seleção da amostra foi por conveniência onde a captação se deu por adesão.

Foram analisados 326 indivíduos com predomínio do sexo feminino (75,2%), sendo a mediana de idade de 21 anos (P_{25} 20 anos e P_{75} 23 anos) para ambos os sexos.

As seguintes medidas foram analisadas: peso, altura e percentual de gordura pela biomedância elétrica.

O peso foi obtido em balança eletrônica digital com capacidade máxima de 150Kg e divisão de 100g com o indivíduo descalço e usando roupas leves. A altura foi verificada com um estadiômetro portátil (Ghrum Polar Manufacture, Suíça) aderido a uma parede sem rodapé, com extensão de 2,00m, dividido em centímetros e subdividido em milímetros. Tanto o peso quanto a altura foram mensurados segundo técnicas preconizadas por Lohman et al¹⁹ e serviram de base para o cálculo do Índice de Massa Corpórea (peso Kg/altura m²).

Os pontos de corte do IMC adotados foram os preconizados pela Organização Mundial de Saúde (OMS), ou seja, baixo peso (IMC < 18,5); eutrofia (IMC 18,5-24,9); sobrepeso (IMC 25,0-29,9) e obesidade (IMC ≥ 30)²⁰.

As medidas de bioimpedância foram realizadas com o aparelho Maltron BF-906 (Maltron, Reino Unido), com uma frequência de 50Hz em corrente alternada de quatro eletrodos. O aparelho fornecia o percentual de gordura diretamente através de equações já programadas pelos fabricantes no próprio instrumento. As medidas foram feitas com o indivíduo deitado sobre uma superfície não-condutora (colchonete), na posição supina, com pernas e braços abduzidos a 45°, sem portar brincos, relógio, anéis e objetos metálicos. Os participantes foram orientados a seguir alguns procedimentos prévios, visando assegurar a acurácia das aferições: jejum absoluto de 4 horas; não realizar exercícios físicos extenuantes 12 horas antes de teste; não ingerir álcool 48 horas antes do teste; não ingerir medicamentos que influenciem no equilíbrio hidroeletrólítico a menos de 7 dias do teste e urinar pelo menos 30 minutos antes do teste²¹.

Para indicar níveis de gordura corporal acima da média, foram utilizados os valores de 16% para homens e 24% para mulheres²². A utilização dos pontos de corte acima citados, justifica-se devido à população do estudo ser constituída em sua maioria por indivíduos jovens, eutróficos e saudáveis.

A sensibilidade foi definida como probabilidade do IMC em classificar indivíduos com excesso de gordura (verdadeiro positivos) como obesos. A especificidade foi definida como a probabilidade de classificar indivíduos sem excesso de gordura como não obesos (verdadeiro negativo). Utilizou-se a curva Receiver Operating Characteristic (curva ROC), com base no SPSS versão 12.0 (SPSS Inc., Chicago, Estados Unidos), para identificação dos melhores pontos de corte de IMC por sexo. A área sob a curva ROC (AUC) foi utilizada como uma medida da Curva ROC, já que reflete a probabilidade de o teste diagnóstico classificar de maneira correta. A AUC pode ter valores entre 0 a 1, onde 1 é um teste perfeito e 0,5 é um teste incapaz de discriminar indivíduos com excesso de gordura corporal. Adotou-se um nível de significância de 5%.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Pernambuco (número do protocolo: 478789/2007-6) e os indivíduos assinaram termo de consentimento livre esclarecido.

RESULTADOS

As características dos indivíduos estudados estão apresentadas na Tabela 1. A mediana de idade foi de 21 anos (P₂₅ 20 anos e P₇₅ 23 anos) para ambos os sexos. 27,3% dos 66 homens e 26,8% das 220 mulheres com IMC < 25Kg/m² apresentaram percentual de gordura maior que 16% e 24%, respectivamente. Por outro lado, das 28 mulheres que apresentaram IMC ≥ 25Kg/m², três apresentaram percentual de gordura menor que 24% e dos 17 homens com o mesmo IMC, dois apresentaram percentual de gordura menor que 16%.

Na Tabela 2, tem-se a sensibilidade e especificidade dos distintos pontos de corte de IMC para diagnosticar o excesso de gordura corporal obtido pela BIA. Os valores de IMC de 26 a 31Kg/m² para homens e 25Kg/m² para mulheres foram os pontos de maior sensibilidade, ou seja, são os menores valores no qual se detectam casos de níveis de gordura corporal acima da média, segundo o percentual de gordura avaliado pela BIA. O valor de 22Kg/m² foi o ponto de maior especificidade para ambos os sexos.

Na análise das curvas ROC (Figura 1 e tabela 3), observou-se que o valor de IMC com melhor equilíbrio entre a sensibilidade e a especificidade é de 22Kg/m² e 23Kg/m² em mulheres e homens, respectivamente. A AUC foi de 0,83 nos homens e 0,74 nas mulheres, o que indica uma menor probabilidade dos valores do IMC em produzir um diagnóstico correto em mulheres do que em homens.

DISCUSSÃO

No presente estudo transversal, foram sugeridos valores de IMC, para ambos os sexos, com maior eficácia em prever níveis de gordura corporal acima da média, visto que alguns estudos sugeriram que o IMC prediz inadequadamente o percentual de massa gorda^{14,15,17,23,24}.

Na amostra do presente estudo, composta por adultos jovens do Nordeste do Brasil, 60 mulheres e 18 homens classi-

Tabela 1. Características antropométricas e da composição corporal expressas em mediana e intervalo interquartilico em adultos jovens estudantes do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, Brasil, 2008.

Variáveis	Homens Mediana ± IIQ*	Mulheres Mediana ± IIQ*
Peso (kg)	69,55 13,85	53,45 10,32
Est (cm)	176 8	162 4
IMC (Kg/m ²)	22,80 1,70	20,45 3,23
GorBia (%)	15,10 4,90	21,15 7,70

* IIQ – Intervalo Interquartilico.

Tabela 2. Sensibilidade e especificidade de diferentes pontos de cortes de índice de massa corporal, segundo o sexo, usando como critério a bioimpedância em adultos jovens estudantes do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, Brasil, 2008.

Homens IMC (kg/m ²)	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	Mulheres IMC (kg/m ²)	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)
22	60,0	96,4	22	67,9	81,3
23	76,3	88,9	23	76,9	76,4
24	77,8	76,8	24	85,0	74,9
25	88,2	71,2	25	88,9	71,8
26	100,0	65,3	26	88,2	69,1
27	100,0	63,6	27	81,8	67,4
28	100,0	61,3	28	80,0	66,1
29	100,0	60,5	29	80,0	66,1
30	100,0	60,0	30	75,0	67,5
31	100,0	59,8	31	66,7	65,6

Figura 1. Curva ROC para o índice de massa corporal como indicador de melhor ponto de corte para identificar a níveis de gordura acima dos valores considerados, segundo o sexo, em adultos jovens estudantes do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, Brasil, 2008.

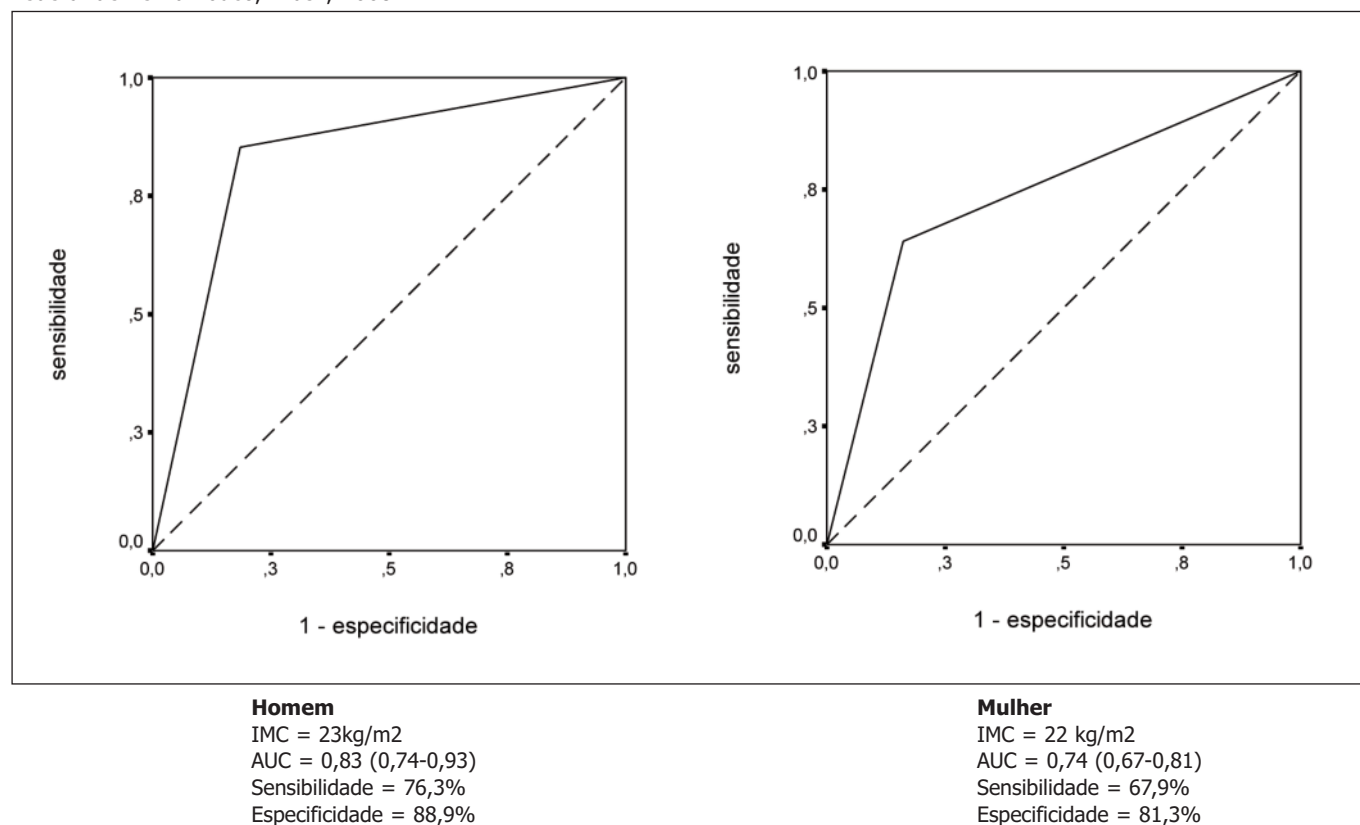


Tabela 3. Áreas sob a curva ROC (AUC) para cada ponto de corte do IMC, segundo o sexo, em adultos jovens estudantes do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, Brasil, 2008.

IMC	AUC (HOMEM)	AUC (MULHER)
22	0,76 (0,66-0,86)	0,74(0,67-0,81)
23	0,83 (0,74-0,93)	0,69 (0,62-0,77)
24	0,75 (0,63-0,86)	0,68(0,61-0,76)
25	0,70 (0,58-0,82)	0,63(0,55-0,71)
26	0,62 (0,49-0,75)	0,58 (0,51-0,66)
27	0,59(0,46-0,72)	0,54 (0,47-0,62)
28	0,54 (0,42-0,67)	0,52 (0,44-0,60)
29	0,53(0,40-0,66)	0,52 (0,44-0,60)
30	0,51 (0,39-0,64)	0,51 (0,43-0,58)
31	0,50 (0,37-0,63)	0,51 (0,43-0,58)

ficados como eutróficos, segundo o IMC, apresentaram percentual de gordura corporal acima de 24% e 16%, respectivamente, e três mulheres e dois homens com $\text{IMC} \geq 25\text{Kg/m}^2$ apresentaram massa corporal gorda abaixo de 24% e 16%, respectivamente. Os achados corroboram com os valores encontrados por Frankenfield et al (2001)¹, onde 30% dos homens e 46% das mulheres de sua amostra (composta por adultos australianos e europeus, sendo destes 33 homens e 88 mulheres), com $\text{IMC} < 30\text{Kg/m}^2$ apresentaram níveis elevados de gordura corporal avaliada pela BIA (homens $> 25\%$ e mulheres $> 35\%$).

Um estudo no Chile também apresentou resultados similares, quando avaliou a gordura corporal de 433 mulheres e 264 homens maiores de 18 anos através da BIA, e observou que 60,4% das mulheres e 23,6% dos homens com $\text{IMC} < 30\text{Kg/m}^2$ apresentaram níveis de gordura corporal acima de 30% e 25%, respectivamente¹³.

Em estudo realizado com chineses, dos 71 indivíduos avaliados 21 foram classificados como eutróficos e apresentaram percentual de gordura elevado (homens $\geq 24\%$ e mulheres $\geq 35\%$), e apenas três indivíduos com valores normais de gordura corporal apresentaram diagnóstico de excesso de peso²⁵.

Nas análises das Curvas ROC, observou-se que para as mulheres o IMC de 22Kg/m^2 foi o valor com melhor equilíbrio entre sensibilidade e especificidade (67,9% e 81,3%, respectivamente) para indicar níveis de gordura corporal acima dos níveis normais. Já nos homens, o ponto de melhor equilíbrio (sensibilidade: 76,3% e especificidade: 88,9%) foi o IMC de 23Kg/m^2 .

Em estudo realizado em Hong Kong, foi observado que o IMC ideal para prever gordura corporal acima dos valores normais (mulheres: $\geq 30\%$ e homens $\geq 20\%$) foi de $22,5\text{Kg/m}^2$ e $23,1\text{Kg/m}^2$ em mulheres e homens adultos, respectivamente²⁶. Em 600 adultos da Indonésia, os pontos de corte de IMC encontrados para obesidade (mulheres: $\geq 35\%$ e homens $\geq 25\%$) foram $21,9\text{ Kg/m}^2$ e $23,6\text{ Kg/m}^2$ para mulheres e homens, respectivamente²⁷.

Carrasco, em uma amostra de chilenos adultos, encontrou valores de 30Kg/m^2 e 26Kg/m^2 para homens e mulheres, respectivamente, como os pontos de corte com melhor equilíbrio entre sensibilidade e especificidade para discriminar adequadamente o excesso de adiposidade (homens: $\geq 25\%$ e mulheres $\geq 30\%$)¹³.

Goh et al (2004)²⁸, num estudo com uma população de adultos e idosos (30 a 70 anos) asiáticos, observou que os melhores pontos de corte para prever sobrepeso ($> 20\%$ em homens e $> 30\%$ em mulheres) seriam os valores de 25Kg/m^2 e 23Kg/m^2 para homens e mulheres, respectivamente. Já para discriminar a obesidade ($\geq 25\%$ em homens e $\geq 35\%$ em mulheres), os valores de 25Kg/m^2 e 27Kg/m^2 seriam os mais adequados para mulheres e homens, respectivamente.

Materko et al (2017)²⁹, em estudo transversal realizado no Rio de Janeiro/Brasil com adultos (30 a 59 anos), verificaram que os valores que melhor se associaram com excesso de gordura corporal ($> 25\%$ em homens e $> 35\%$ em mulheres) foram os pontos de corte de $29,9\text{ Kg/m}^2$ e $24,9\text{ Kg/m}^2$ para homens e mulheres, respectivamente.

Em uma população de mulheres (20 a 79 anos) hipertensas no Brasil, Tomicki et al (2017)¹⁷, verificou que o ponto de corte de IMC para prever excesso de gordura corporal foi de $24,7\text{ Kg/m}^2$. Santos e Oliveira (2016)¹⁵ em estudo realizado no nordeste brasileiro com mulheres idosas, definiram como ponto de melhor equilíbrio do IMC (93,6% de sensibilidade e 66,7% de especificidade) para discriminar excesso de gordura corporal ($> 32\%$), o valor de $21,05\text{Kg/m}^2$.

No estudo de Pelegrini et al (2014)³⁰, realizado com adolescentes entre 15 e 17 anos em Santa Catarina/Brasil, os pontos de corte relacionados com gordura corporal elevada (meninos: $\geq 25\%$ e meninas: $\geq 20\%$) foram $22,7\text{ Kg/m}^2$ e $20,1\text{ Kg/m}^2$ para os sexos masculino e feminino, respectivamente.

O estudo apresentou como principal limitação a validade da BIA para avaliação da gordura corporal. A pesagem hidrostática e o DEXA são considerados padrão-ouro, mas não foram realizadas devido ao seu elevado custo e a falta de equipamentos disponíveis para a prática clínica na nossa cidade. Outra limitação é a dificuldade em comparar os resultados dos diversos estudos devido às diferenças nas faixas etárias estudadas e na classificação dos valores de excesso de gordura corporal¹¹.

CONCLUSÃO

Tendo em vista os resultados observados neste estudo, podemos concluir que os valores de IMC de 22Kg/m² e 23Kg/m² foram os que apresentaram melhor precisão em diagnosticar níveis de gordura corporal acima da média em mulheres e homens, respectivamente. Assim como foi observado que o IMC é melhor para discriminar excesso de gordura corporal em homens do que em mulheres.

INSTITUIÇÃO DE FINANCIAMENTO

Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia – CNPq.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia – CNPq pelo apoio financeiro e aos alunos do Centro de Ciências da Saúde que forneceram seus dados para a pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Frankenfield DC, Rowe WA, Cooney RN, Smith JS, Becker D. Limits of body mass index to detect obesity and predict body composition. *Nutrition*. 2001; 17:26-30.
2. Jie S, Weihong Z, Tianwei G, Dalong Z, Yan B. A retrospective study on association between obesity and cardiovascular risk diseases with aging in Chinese adults. *Nature*. 2018; 8:5806.
3. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 192 million participants. *Lancet*. 2016; 387: 1377–1396.
4. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 1289 million children, adolescents, and adults. *Lancet*. 2017; 390: 2627–2642.
5. World Health Organization. Obesity and overweight. Factsheet; 2017 [accessed 5 February 2018] <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>.
6. Hales CM, Carroll MD, Fryar CD, Ogden CL. Prevalence of obesity among adults and youth: United States, 2015–2016. NCHS data brief, no 288. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics. 2017.
7. Vara M, Pilar. Prevalencia de la obesidad y el sobrepeso de una población universitaria de la Comunidad de Madrid (2017) *Nutr. clín. diet. hosp*. 2018; 38(1): 102-113.
8. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. *Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2016*/Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2017. 160p.: il. Disponível em: <http://www.abeso.org.br/uploads/downloads/100/5949633674659.pdf> Acesso em 21 de abril de 2018.
9. Mérida D, Anunciata L; Silva G, Cristina D; Toffolo F, Cardoso M. Prevalência de excesso de peso em funcionários de uma instituição privada de ensino. *Nutr. clín. diet. hosp*. 2018; 38(1): 27-31.
10. Rezende F, Rosado L, Franceschini S, Rosado G, Ribeiro R, Marins JCB. Revisão Crítica dos Métodos disponíveis para avaliar a composição corporal em grandes estudos populacionais e clínicos. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. 2007; 57(4): 327-334.
11. Tanamas SK, Lean MEJ, Combet E, Vlassopoulos A, Zimmet PZ, Peeters A. Changing guards: time to move beyond body mass index for population monitoring of excess adiposity. *QJM*. 2016; 109(7): 443-446.
12. World Health Organization. Obesity preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. 1998
13. Carrasco FN, Reyes ES, Rimler OS, Rios FC. Exactitud del índice de masa corporal en la predicción de la adiposidad medida por impedanciometría bioeléctrica. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. 2004; 54(3): 280-286.
14. Yu Q. et al. Appropriate Body Mass Index and Waist-hip Ratio Cutoff Points for Overweight and Obesity in Adults of Northeast China. *Iran J. Public Health*. 2017; 46 (8): 1038-45.
15. Santos EEP; Oliveira CC. Indicadores de adiposidade corporal em idosos. *Nutr. clín. diet. hosp*. 2016; 36(4):106-110.
16. Smalley KJ, Knerr AN, Kendrick ZV, Colliver JA, Owen OE. Reassessment of body mass indices. *Am J Clin Nutr*. 1990; 52(3): 405-408.
17. Tomicki C, et al. Propriedade diagnóstica dos indicadores antropométricos na predição do excesso de gordura corporal estimado por meio do DXA em mulheres hipertensas. *Rev Bras Cineantropom Hum* 2017; 19(3): 299-308.
18. Lwanga SK, Tye CY. La enseñanza de la estadística sanitaria: Vinte esbozos para lecciones y seminários. Organización Mundial de la Salud, Ginebra, 1987, 199p.
19. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Abridged, 1991. 90p.
20. World Health Organization. Physical status: The use and interpretation of anthropometry. WHO Technical Report Series, n. 854, 1995.
21. Heyward VH, Stolarczyk LM. Método de Impedância Bioelétrica. In: Heyward VH, Stolarczyk LM. Avaliação da composição corporal aplicada. São Paulo: Manole. 2000: p47-60.
22. Kamimura MA, Baxmann A, Cuppari L. Avaliação nutricional. In: Cuppari L. Guias de medicina ambulatorial e hospitalar – Unifesp-Escola Paulista de Medicina – Nutrição Clínica no Adulto. 2ª edição. São Paulo: Manole; 2005 p:89-127.

23. Gonzalez MC, Correia MITD, Heymsfield SB. A requiem for BMI in the clinical setting. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2017; 20(5): 314-321.
24. Batsis JA, Mackenzie TA, Bartels SJ, Sahakyan KR, Somers VK, Lopez-Jimenez F. Diagnostic accuracy of body mass index to identify obesity in older adults: NHANES 1999-2004. *Int J Obes*. 2016; 40: 761-767.
25. Yao M, Roberts SB, Ma G, Pan H, McCrory MA. Field methods for body composition assessment are valid in health Chinese adults. *J Nutrition* 2002; 132(2): 310-7.
26. Ko GTC, Tang J, Chan JCN, Sung R, Wu MMF, Wai HPS et al. Lower BMI cut-off value to define obesity in Hong Kong Chinese: an analysis based on body fat assessment by bioelectrical impedance. *Br J Nutr* 2001; 85(2):239-42.
27. Hastuti J, Kagawa M, Byrne N, Hills A. Determination of new anthropometric cut-off values for obesity screening in Indonesian adults. *Asia Pac J Clin Nut* 2017 26 (4): 650-56.
28. Goh VHH, Tain CF, Tong TYY, Mok HPP, Wong MT. Are BMI and other anthropometric measures appropriate as indices for obesity? A study in an Asian population. *J Lipid Res* 2004;45(10):1892-8.
29. Materko W, Benchimol-Barbosa PR, Carvalho ARS, Nadal J, Santos EL. Accuracy of the WHO's body mass index cut-off points to measure gender- and age-specific obesity in middle-aged adults living in the city of Rio de Janeiro, Brazil. *Journal of Public Health Research* 2017; 6:904.
30. Pelegrini A. et al. Indicadores antropométricos de obesidade na predição de gordura corporal elevada em adolescentes. *Rev Paul Pediatr*. 2015; 33(1): 56-62.

Estudio Nutri-K: Evaluación de la ingesta de potasio y el deporte en adultos jóvenes

Nutri-K study: Evaluation of potassium intake and sport in young adults

Pacheco Gabaldón, Ricardo Pedro¹; González Peris, Manel²; Romeu Ferran, Marta¹

1 Departament de Ciències Mèdiques Bàsiques, Facultat de Medicina i Ciències de la Salut, Universitat Rovira i Virgili, Functional Nutrition, Oxidation and CVD Research Group (NFOC-Salut).

2 Unitat Medicina de l'Esport, Xarxa Santa Tecla Sanitària i Social de Tarragona.

Recibido: 7/mayo/2018. Aceptado: 21/octubre/2018.

RESUMEN

Introducción: La práctica de deporte a nivel competitivo requiere la adaptación de la dieta para proporcionar cantidades adecuadas de calorías, proteínas, vitaminas y minerales.

Objetivo: Éste estudio describe el consumo estimado de potasio en diferentes colectivos de deportistas federados para detectar posibles carencias y diseñar futuras recomendaciones.

Métodos: Estudio transversal con un grupo de adultos jóvenes que practican deporte de competición (n=34) y un grupo control (n=15). Se estudia la composición corporal, la adherencia a la dieta mediterránea y la ingesta de alimentos ricos en potasio.

Resultados: Todos los grupos están dentro del normopeso (22,95 $\pm$ 2,73 Índice de Masa Corporal) aunque los jugadores de baloncesto tienen una talla y peso significativamente superior al resto. Ningún grupo ingiere las cantidades diarias recomendadas de potasio y hay una diferencia significativa entre ciclistas y grupo control (2402,53 $\pm$ 1308,95 vs 629,44 $\pm$ 412,41 mg/día), también observada en cuanto a la adherencia a la dieta mediterránea (5,20 $\pm$ 2,11 vs 7,91 $\pm$ 2,91 puntos). Existen diferencias significativas en el % de grasa y % de músculo calculado por la fórmula de Faulkner o Carter,

no obstante, tan solo se observa diferencia entre % de grasa entre ciclistas y población control (un 30% menos de grasa en ciclistas).

Discusión: Los jóvenes adultos estudiados tienen una baja ingesta de potasio, comparado con la recomendación de la Organización Mundial de la Salud. Además, su adherencia a la dieta mediterránea también es deficiente. Cuando estos jóvenes realizan deporte federado, su % de grasa es menor y ambos parámetros (ingesta recomendada de potasio y adherencia a la dieta mediterránea) parecen mejorar.

Conclusiones: Las iniciativas de educación para la salud en relación al consumo de potasio serán necesarias para corregir la ingesta deficitaria de los adultos jóvenes.

PALABRAS CLAVE

Potasio dietético; Deporte; Dieta mediterránea; Ingesta diaria recomendada.

ABSTRACT

Introduction: The practice of competitive sport requires adapting the diet to provide adequate amounts of calories, proteins, vitamins and minerals.

Objective: This study describes the estimated consumption of potassium in different groups of federated athletes to detect possible deficiencies and design future recommendations.

Methods: Cross-sectional study with a group of young adults practicing competitive sport (n = 34) and a control group

Correspondencia:
Marta Romeu Ferran
marta.romeu@urv.cat

(n = 15). Body composition, adherence to the Mediterranean diet and the intake of foods rich in potassium are studied.

Results: All groups are within normal weight (22.95 +/-2.7 Body Mass Index) although basketball players have a size and weight significantly higher than the rest. No group ingests the recommended daily amounts of potassium and there is a significant difference between cyclists and control group (2402.53 +/- 1308.95 vs. 629.44 +/- 412.41 mg / day), also observed in terms of adherence to the Mediterranean diet (5.20 +/- 2.11 vs 7.91 +/- 2.91 points). There are significant differences in the % of fat and % of muscle calculated by the formula of Faulkner or Carter, however, there are only differences between % of fat among cyclists and control population (30% less fat in cyclists).

Discussion: The young adults studied have a low intake of potassium, compared to the recommendation of World Health Organization. In addition, its adherence to the Mediterranean diet is also deficient. When these young people participate in federated sport, their percentage of fat is lower and both parameters (recommended potassium intake and adherence to the Mediterranean diet) seem to improve.

Conclusion: Health education initiatives in relation to potassium consumption will be necessary to correct the deficient intake of young adults.

KEYWORDS

Dietary Potassium; Sport; Mediterranean Diet; Recommended Daily Intake.

LISTADO DE LAS ABREVIATURAS

OMS: Organización Mundial de la Salud.

PREDIMED: Prevención con dieta mediterránea.

AESAN: Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición.

BEDCA: Base Española de Datos de Composición de los Alimentos.

ANOVA: Análisis de la Varianza.

INTRODUCCIÓN

La dieta tiene una gran importancia en el rendimiento de los deportistas; el tipo de deporte, duración e intensidad determinan la cantidad idónea en la ingesta de cada macronutriente para tener un buen rendimiento y recuperación¹. Aunque los macronutrientes requeridos por cada deportista pueden estar en diferentes concentraciones según su deporte y necesidades, el patrón dietético a seguir de manera general debe ser equilibrado. Se ha observado que, en deportistas con mayor porcentaje de grasa corporal, como consecuencia de una dieta poco variada y desequilibrada, se da un menor

rendimiento deportivo². En este sentido, la dieta Mediterránea es idónea y muy equilibrada, porque incluye alimentos de todos los grupos y se caracteriza por el alto consumo de aceite de oliva virgen extra, vegetales como verduras de hoja verde, frutas, cereales, frutos secos y legumbres y un consumo moderado de pescado y otras carnes, productos lácteos y vino tinto, y el bajo consumo de huevos y dulces³.

La realización de la práctica deportiva, sobre todo de larga duración o frecuente, lleva a importantes cambios en las concentraciones plasmáticas de los minerales de mayor uso, como el calcio, el sodio y el potasio. Por este motivo, los deportistas necesitarán un buen control dietético centrado en estos minerales. En este estudio, nos centraremos en el potasio como mineral clave, junto con el sodio, para la contracción muscular y la mejora del rendimiento. El potasio se encuentra en varios alimentos (alubias y guisantes, frutos secos, vegetales verdes, hortalizas de raíz, frutas...), y la ingesta de alimentos ricos en potasio es una buena estrategia para aumentar su concentración⁴.

Según la OMS, la ingesta diaria de potasio en adultos sanos no debería ser inferior a 3.510mg de potasio/día en un adulto activo, por lo tanto, esta dosis mínima también deberá mantenerse en un deportista⁵.

Se ha podido observar que el grado de conocimiento sobre la importancia de la nutrición en el deporte correlaciona de forma positiva con el grado de profesionalidad de los deportistas y de sus entrenadores. No obstante, se ha comprobado que la calidad de sus conocimientos no es la adecuada en algunas ocasiones⁶. Este desconocimiento no sólo está presente en deportistas profesionales y/o federados, sino también en la población general que practica deporte de manera frecuente.

Por lo tanto, una descripción de la ingesta de potasio a través la alimentación en diferentes colectivos de deportistas federados y no federados, podrá servir para detectar posibles carencias o errores. La recopilación de estos errores permitirá realizar campañas de educación para la salud para poder mejorar la calidad de sus conocimientos, y alcanzar el máximo rendimiento deportivo dentro de un marco saludable.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Se valoraron diferentes colectivos de deportistas federados y no federados, todos ellos mayores de edad. Cada colectivo estaba formado por deportistas adultos de un mismo deporte, del mismo sexo (masculino) y rango de edad. En cada uno de los colectivos se hicieron dos reuniones y una visita de antropometría. En la primera reunión se realizó la explicación del estudio, se recogieron los consentimientos informados y firmados por la participación, se proporcionó el enlace a la encuesta de valoración Nutri-K y también apoyo para poder contestar. También se recogieron dudas sobre alimentación y

potasio en un cuestionario abierto de dudas. La segunda reunión se llevó a cabo una vez recogidos todos los cuestionarios y se hizo una charla con la explicación de los resultados y de las dudas del primer día.

Los grupos estudiados fueron: grupo control de participantes sanos sin práctica deportiva federada y 3 grupos de participantes que realizaban deporte federado (baloncesto, natación y ciclismo).

Los datos antropométricos se recogieron en el lugar acordado entre el equipo investigador y el colectivo implicado, y el día de la primera reunión se citaron a los participantes.

Cálculo de la muestra

La OMS recomienda en adultos un consumo de potasio de 90mmol/día (3.510mg/día)^{5,7}. Aceptando un riesgo alfa de 0,05 y un riesgo beta inferior al 0,2 en un contraste unilateral, se necesitan unos 15 sujetos para detectar un aumento del 20% en el consumo de potasio de adultos deportistas federados respecto de los adultos activos. Se ha estimado una tasa de pérdidas de seguimiento del 10%.

Variables e instrumentos

El cuestionario Nutri-K ha sido creado por los investigadores para evaluar *online* las variables necesarias del estudio. Las variables fueron sexo y edad (preguntas 3-4 cuestionario Nutri-K), qué tipo de deporte se practica (preguntas 5-10 cuestionario Nutri-K), bebidas utilizadas para la hidratación (preguntas 12-23 cuestionario Nutri-K), el nivel de adherencia a la Dieta Mediterránea (preguntas 24-37 cuestionario Nutri-K), consumo de suplementos deportivos (preguntas 38-69 cuestionario Nutri-K) y por último, para hacer una estimación del potasio en la dieta, preguntas sobre la frecuencia de consumo de alimentos ricos en potasio (preguntas 70-81 cuestionario Nutri-K).

Las variables antropométricas se recogieron mediante el uso de una báscula de peso y composición corporal para el cálculo de las variables de peso y altura (SALTER 9150 BK3R), una cinta métrica para las variables circunferencia de bíceps

y pantorrilla. Se utilizó un plicómetro (HOLTAIN) para conocer el % de grasa con los pliegues de tríceps, subescapular, suprailíaco, periumbilical, muslo y pantorrilla. Se utilizó un paquímetro (HOLTAIN) para estimar la cantidad de hueso mediante el cálculo de los diámetros de muñeca, codo, rodilla y tobillo. Se calcularon con las fórmulas correspondientes el % de grasa (Faulkner y Carter), el % óseo (Rocha), el % muscular según estimaciones de las fórmulas de porcentaje graso y el % residual (Wurch)⁸.

El responsable de llevar a cabo la antropometría realizó prácticas para su estandarización previas al desarrollo del proyecto y bajo la tutela del Dr. Manel González, jefe de la Unidad de Medicina del Deporte de la Xarxa Santa Tecla Sanitària i Social, de Tarragona.

Estadística

El cuestionario Nutri-K se diseñó utilizando la herramienta de formularios de Google que genera una hoja Excel con los resultados para cada participante. Se calculó el nivel de adherencia a la dieta Mediterránea mediante el cálculo del cuestionario del estudio PREDIMED⁹.

La ingesta diaria de potasio proveniente de la alimentación se estimó con los datos aportados en la Base de Datos Española de Composición de Alimentos v1.0 (2010) (AESAN/BEDCA).

Las diferencias entre los grupos federado/no federado (control) se analizaron utilizando el análisis de la varianza (ANOVA) y las diferencias entre el cálculo de la composición corporal se analizó mediante test T para muestras apareadas. Los test estadísticos y descripción de variables se analizaron con el programa estadístico SPSS v.25.

RESULTADOS

Los resultados de la valoración antropométrica y el número de participantes que finalmente aportaron todos sus datos en los 4 grupos estudiados (Control, Baloncesto, Natación y Ciclismo) se muestran en la Tabla 1. El peso y talla de los par-

Tabla 1. Antropometría de la población de estudio.

	Total población n=49		Control n=15		Baloncesto n=17			Natación n=6			Ciclismo n=11			ANOVA
	Media	DE	Media	DE	Media	DE		Media	DE		Media	DE		
Edad (años)	21,63	3,77	20,87	1,60	23,76	5,55		19,67	1,21		20,45	1,57		0,028
Peso (Kg)	77,21	13,82	74,44	14,92	87,28	13,11	a	72,95	4,71		67,73	5,02	b	0,001
Talla (cm)	182,84	8,34	179,30	6,09	189,53	9,09	a	178,23	5,01	b	179,85	4,51	b	<0,001
IMC	22,95	2,73	23,04	3,60	24,19	2,27		22,98	1,52		20,92	1,06	b	0,017

a: p<0,05 vs control; b: p<0,05 vs baloncesto; c: p<0,05 vs natación. DE: desviación estándar; IMC: Índice de masa corporal.

participantes del grupo baloncesto son significativamente mayor que el del grupo control y ciclismo. Además, el IMC se diferencia solo entre los grupos baloncesto y ciclismo, siendo menor el IMC de los ciclistas. No obstante, en todos los grupos la media de IMC se encuentra dentro del Normopeso. A pesar de observar diferencias entre las edades de cada grupo se consideran que son adultos jóvenes del mismo rango de edad y personas deportistas federados o no federados en su defecto, por esta razón, no definimos esta diferencia como una limitación del estudio.

En la Tabla 2 se muestran los resultados relacionados con la alimentación de la población estudiada, en ella observamos la cantidad estimada de potasio ingerido a final de un día (en mg), la adherencia a la dieta mediterránea con un cuestionario de 14 ítems y el porcentaje de ingesta de suplementos en cada uno de los grupos. En cuanto a la ingesta estimada de potasio, observamos un mayor consumo en deportistas comparado con la población control y una diferencia significativamente superior en ciclistas versus la población control. Por lo que se refiere la adherencia a la dieta mediterránea se observa que la población control es la de menor puntuación comparándolo con cualquier grupo de deportistas y que además la diferencia es significativa con los ciclistas, cosa que no sucede en jugadores de baloncesto ni natación. Ninguno de los grupos alcanza el valor recomendado en cuanto a la ingesta diaria de potasio (3.510mg/día), el que más se aproxima es el grupo ciclista que es diferente de forma significativa a la población control. En todos los grupos estudiados hay consumo de suplementación ya sean batidos proteicos, de hidratos de carbono, recuperadores, entre otros. El consumo es del 13,33% entre la población control, siendo superado por el baloncesto y la natación con un 41,18% y 83,33% respectivamente y llegando incluso al 100% en los deportistas que practican ciclismo.

Por último, en la Tabla 3 se observan las diferencias entre deportistas y población control en cuanto a composición corporal, además de una comparativa entre dos fórmulas de cálculo de composición corporal (Faulkner y Carter). Existen diferencias significativas entre % de grasa entre grupos, siendo el porcentaje de grasa en la población control el mayor de todos y significativamente diferente al ciclismo. Si comparamos el porcentaje de grasa entre fórmulas observamos que hay una diferencia significativa entre ellas presente en cualquiera de los grupos estudiados. En cuanto a cantidad de músculo se refiere encontramos también diferencias significativas entre grupos, siendo el porcentaje de músculo en la población control el menor de todos y significativamente diferente al ciclismo. También hay una diferencia significativa entre fórmulas dentro del mismo grupo (siendo inferior en la fórmula de Faulkner).

Según algunos estudios, la población joven, menor de 40 años, tiene una adherencia a la dieta mediterránea de 7,32 puntos sobre 14 (+/- 0,31)¹⁰, además, se ha demostrado la relación entre la adherencia a la dieta, el nivel de actividad física y la calidad de vida relacionada con la salud¹¹. Este hecho no se evidencia en nuestra población control ni en los deportistas federados, a excepción de los ciclistas, aunque la adherencia a la dieta mediterránea tiende a ser mayor en todos los deportistas. Si comparamos estos resultados con los de la composición corporal, podemos ver que el deporte que tiene mayor adhesión a la dieta mediterránea tiene menor cantidad de grasa corporal (a pesar de también verse influido por ser un deporte de carácter lipolítico). Como ya se ha visto en otros estudios en relación con el deporte, el peso corporal no parece ser útil para determinar la composición corporal. En nuestro caso, los jugadores de baloncesto tienen un peso significativamente superior, pero también lo hace su altura estabilizando así el IMC de los mismos. Además, el uso del IMC también tiene cierta controversia dentro del campo del deporte, por la sobreestimación de la obesidad en algunos atletas, sobre todo en atletas de talla alta¹². Por esta razón, reafirmamos el hecho que es muy importante conocer la

DISCUSIÓN

Según algunos estudios, la población joven, menor de 40 años, tiene una adherencia a la dieta mediterránea de 7,32 puntos sobre 14 (+/- 0,31)¹⁰, además, se ha demostrado la relación entre la adherencia a la dieta, el nivel de actividad física y la calidad de vida relacionada con la salud¹¹. Este hecho no se evidencia en nuestra población control ni en los deportistas federados, a excepción de los ciclistas, aunque la adherencia a la dieta mediterránea tiende a ser mayor en todos los deportistas. Si comparamos estos resultados con los de la composición corporal, podemos ver que el deporte que tiene mayor adhesión a la dieta mediterránea tiene menor cantidad de grasa corporal (a pesar de también verse influido por ser un deporte de carácter lipolítico). Como ya se ha visto en otros estudios en relación con el deporte, el peso corporal no parece ser útil para determinar la composición corporal. En nuestro caso, los jugadores de baloncesto tienen un peso significativamente superior, pero también lo hace su altura estabilizando así el IMC de los mismos. Además, el uso del IMC también tiene cierta controversia dentro del campo del deporte, por la sobreestimación de la obesidad en algunos atletas, sobre todo en atletas de talla alta¹². Por esta razón, reafirmamos el hecho que es muy importante conocer la

Tabla 2. Ingesta estimada de potasio y adherencia a la dieta mediterránea.

	Total población n=49		Control n=15		Baloncesto n=17		Natación n=6		Ciclismo n=11			ANOVA	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE	Media	DE	Media	DE			
Potasio (mg/día)	1436,02	1193,61	629,44	412,41	1312,58	733,02	2030,29	1890,10	2402,53	1308,95	a	<0,001	
DM (/14 puntos)	6,29	2,35	5,20	2,11	6,29	2,44	6,00	1,67	7,91	2,17	a	0,031	
Suplementos (%)	51,02		13,33		41,18		83,33		100,00				

a: p<0,05 versus control; b: p<0,05 versus baloncesto; c: p<0,05 versus natación. DE: desviación estándar; DM: adherencia a la dieta mediterránea.

Tabla 3. Valoración de la composición corporal según el cálculo de Carter y Faulkner.

	Total población n=49		Control n=15		Baloncesto n=17		Natación n=6		Ciclismo n=11			ANOVA
	Media	DE	Media	DE	Media	DE	Media	DE	Media	DE		
% Grasa Carter	9,18	2,53	10,72	3,35	9,20	1,86	8,59	1,39	7,39	1,09	a	0,006
% Grasa Faulkner	12,85	3,00	14,54	3,90	13,10	2,33	12,05	1,73	10,59	1,18	a	0,006
p Carter-Faulkner	<0,001		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001			
% Músculo Carter	46,77	2,38	45,25	2,98	46,94	1,58	47,88	1,97	47,98	1,71	a	0,011
% Músculo Faulkner	43,11	2,71	41,43	3,35	43,04	1,99	44,43	2,08	44,78	1,72	a	0,007
p Carter-Faulkner	<0,001		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001			
% Hueso	19,94	4,57	19,93	1,78	19,74	1,61	19,43	1,55	20,53	1,18		0,495
% Residual	24,10	0,00	24,10	0,00	24,10	0,00	24,10	0,00	24,10	0,00		

a: $p < 0,05$ versus control; b: $p < 0,05$ versus baloncesto; c: $p < 0,05$ versus natación. DE: desviación estándar.

composición corporal de los deportistas para poder conocer su condición física de manera más exacta.

En la ingesta de potasio la recomendación diaria a ingerir es de 90mmol/día (3.510mg/día). Observamos que ningún grupo llega a cubrirlo ya que en población control es de 629,44 $\pm$ 412,41mg/día, en jugadores de baloncesto es de 1312, 58 $\pm$ 733,02 mg/día, en natación de 2030,92 $\pm$ 1890,10 mg/día y en ciclismo 2402,53 $\pm$ 1308,95 mg/día, significativamente mayor a la población control. Otros estudios con población de edad similar, como el estudio de Lennon-Edwards, ofrece valores de ingesta diarios alrededor de los 2800mg/día, por lo que entendemos que nuestra estimación, mediante un formulario online que solamente valora la ingesta de los principales alimentos ricos en potasio, podría infravalorar la ingesta real de potasio¹³. Más recientemente, Vasara y sus colaboradores estimaron una ingesta de unos 3300mg/día en la población griega, aunque la mediana de edad era de unos 50 años¹⁴. Estos valores difieren mucho a los encontrados en nuestra población control por lo que, aunque quizás el cuestionario infravalore la ingesta real de potasio, los jóvenes adultos estudiados parecen tener una ingesta muy por debajo de lo recomendado, y se debería evaluar exhaustivamente si esta ingesta deficitaria es real, utilizando herramientas más exactas para la valoración del potasio. Recientemente, un estudio de Mertens evidencia también el bajo consumo de potasio en diferentes países europeos, con una muestra de alrededor de 10.000 participantes. El consumo medio se estimó mediante recuerdos de 7 días, 3 días

o 24 horas y los valores de potasio oscilaron entre 2288–2939mg/día¹⁵. Por lo tanto, asumiendo que la recomendación de la OMS establece un consumo óptimo saludable, la ingesta de potasio debería promoverse. Además, sería necesario un estudio por rangos de edad ya que, como sugieren nuestros resultados, parece que la deficiencia en la ingesta de potasio podría ser mayor en jóvenes adultos.

El estudio de la composición corporal se ha desarrollado mediante la evaluación de diferentes pliegues corporales. Cada vez hay más autores que defienden que las medidas de adiposidad y exceso de peso deben incluir variables alternativas al IMC¹⁶, sobre todo en niños y deportistas, encontramos diferencias en el % de grasa y músculo entre ciclistas y población control. También cabe destacar que existen diferencias significativas entre las fórmulas de Faulkner y Carter. Esto puede ser debido a la cantidad de pliegues utilizados para el cálculo total de grasa además de la distribución y forma del cuerpo (ectomorfo, endomorfo y/o mesomorfo) que también se ve diferenciada según el tipo de deporte que se practique y la genética del propio deportista.

Si comparamos los resultados obtenidos con la bibliografía podemos concluir que la media de nuestros ciclistas se encuentra dentro de los estándares medios, que oscilan entre un 7,1% hasta un 10,1% aproximadamente. En cuanto a los nadadores, la bibliografía nos informa que estos se encuentran entre un 7,8% y un 10,5% de grasa aproximadamente, similar al de los nadadores del estudio Nutri-K. Por último, los jugadores de baloncesto se encuentran entre un

9,8% y un 12,8% según la bibliografía, hecho que también sucede en nuestros jugadores bajando incluso a 9,3%¹⁵. En esta comparación, ambas mediciones se refieren a la fórmula de Carter, ya que de esta forma se evitan los “pliegues rebeldes”, que son aquellos que pueden interferir en la suma total de grasa en otras fórmulas de estimación corporal, siendo el pliegue abdominal el que da lugar a mayor sesgo en los resultados.

En cuanto al porcentaje de músculo de los ciclistas, encontramos en la bibliografía medias que oscilan entre 45,7% y 48,5% aproximadamente (47,98% de músculo en ciclistas de Nutri-K), en los nadadores observamos unas medias entre 44,1% y el 54% (47,88% en los nadadores del estudio Nutri-K) y por último los jugadores de baloncesto observamos que la media en bibliografía oscila entre 44,1% y 52,3% aproximadamente (46,94% en los jugadores del estudio Nutri-K)¹⁷.

Así, podemos afirmar que todos los deportistas estudiados presentan unos parámetros antropométricos y composición corporal dentro de la normalidad, en cualquiera de los deportes, comparados con deportistas de su misma disciplina y categoría o incluso comparados con niveles superiores en ciertos casos¹⁷. Además, observamos que la medición de la composición corporal según las fórmulas de Carter permite y simplifica la comparación de la composición corporal entre estudios de investigación. Esta formulación, resulta significativamente diferente a la de Faulkner, por lo que debemos tener especial cuidado a la hora de evaluar la composición corporal.

Una vez finalizado el estudio hemos podido observar diferentes factores limitantes del mismo. Como ya se ha comentado, la valoración del potasio mediante encuesta permite tan solo una estimación de su ingesta, por lo que ha podido ser un factor limitante. La valoración más exacta de su ingesta mediante otras metodologías podría haber aportado más información, aunque cabe destacar la ventaja que supone un registro online en gestión de personas y tiempo. A pesar de eso, se observa una cantidad superior en la ingesta de potasio en deportistas que en el grupo control. Una segunda limitación, es el registro de los suplementos alimenticios solamente en cuanto a su existencia, quizás un estudio exhaustivo de qué suplementos y su aporte de potasio a la dieta podría ser de ayuda para calcular mejor la ingesta real en deportistas. Finalmente, el bajo número de nadadores en el estudio puede también sesgar los resultados en este grupo concreto de deportistas.

CONCLUSIONES

En conclusión, los jóvenes adultos tienen una baja ingesta de potasio, comparado con la recomendación de la OMS. Además, su adherencia a la dieta mediterránea también es deficiente. Cuando estos jóvenes realizan deporte federado,

su % de grasa es menor y ambos parámetros (ingesta recomendada de potasio y adherencia a la dieta mediterránea) parecen mejorar. Las iniciativas de educación para la salud en relación con el consumo de potasio serán necesarias para corregir la ingesta deficitaria de los adultos jóvenes.

AGRADECIMIENTOS

Club Agrupación de Baloncesto Pas (Renedo de Piélagos, Cantabria); Club Bàsquet Tarragona (Tarragona, Cataluña); Club Natació Barcelona (Barcelona, Cataluña); Club Ciclista Camp Clar (Tarragona, Cataluña).

BIBLIOGRAFIA

1. Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *J Acad Nutr Diet*. 2016;116(3):501-528.
2. Rubio-Arias JÁ, Ramos Campo DJ, Ruiloba Nuñez JM, Carrasco Poyatos M, Alcaraz Ramón PE, Jiménez Díaz FJ. Adherence to a mediterranean diet and sport performance in a elite female athletes futsal population. *Nutr Hosp*. 2015;31(5):2276-2282.
3. Vitiello V, Germani A, Capuzzo Dolcetta E, Donini LM, Del Balzo V. The new modern Mediterranean diet italian pyramid. *Ann Ig*. 2016; 28(3):179-186.
4. Sales CH, Fontanelli MM, Vieira DA, Marchioni DM, Fisberg RM. Inadequate dietary intake of minerals: prevalence and association with socio-demographic and lifestyle factors. *Br J Nutr*. 2017; 117(2):267-277.
5. World Health Organization (2012). Guideline: potassium intake for adults and children. Disponible de: http://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/potassium_intake/en/.
6. Trakman GL, Forsyth A, Devlin BL, Belski R. A Systematic Review of Athletes' and Coaches' Nutrition Knowledge and Reflections on the Quality of Current Nutrition Knowledge Measures. *Nutrients*. 2016; 8(9): pii: E570.
7. Dietary Reference Intakes (DRI) for the Spanish Population—2010. *Act Diet*. 2010;14(4):196-197.
8. Manel González Peris. El plec abdominal com a predictor del percentatge de greix en nens esportistes (Tesis doctoral). Universitat Rovira i Virgili. Reus; 2015.
9. Martínez-González MA, García-Arellano A, Toledo E, Salas-Salvadó J, Buil-Cosiales P, Corella D et al. A 14-item Mediterranean diet assessment tool and obesity indexes among high-risk subjects: the PREDIMED trial. *PLoS One*. 2012;7(8):e43134.
10. González I, Torres M, Martínez CA, Luque T. The Mediterranean diet in different age groups. *EJHR*. 2016; 2(2): 73-81.
11. Dopico X, Iglesias-Soler E, Cadarso CM, Gude F. Health related to quality of life and their relationship with adherence to the mediterranean diet and physical activity at the university in Galicia. *Nutricion Clinica y Dietetica Hospitalaria*. 2017; 37(2): 42-49.

12. Durmić T, Djelić M, Suzić Lazić J, Lazović Popović B, Dekleva M, Soldatovic I, et al. Insights into body composition adaptation: should we reconsider the use of Body Mass Index in some sports?. *J Sports Med Phys Fitness*. 2016; 56(11):1331-1338.
13. Lennon-Edwards S, Allman BR, Schellhardt TA, Ferreira CR, Farquhar WB, Edwards DG. Lower potassium intake is associated with increased wave reflection in young healthy adults. *Nutr J*. 2014;13:39.
14. Vasara E, Marakis G, Breda J, Skepastianos P, Hassapidou M, Kafatos A, et al. Sodium and Potassium Intake in Healthy Adults in Thessaloniki Greater Metropolitan Area-The Salt Intake in Northern Greece (SING) Study. *Nutrients*. 2017; 9(4). pii: E417.
15. Mertens E, Kuijsten A, Dofková M, Mistura L, D'Addezio L, Turrini A, et al. Geographic and socioeconomic diversity of food and nutrient intakes: a comparison of four European countries. *Eur J Nutr*. 2018.
16. Loreto O, Ochoa H. Diagnostic precision of the submandibular skin-fold, minimum waist circumference and minimum waist to height ratio, as adipose overweight and obesity indicators in children. *Nutricion Clinica y Dietetica Hospitalaria*. 2017; 37(2):162-172.
17. Anna Sauló, Aritz Urdampilleta, Juan Mielgo-Ayuso. Composición corporal y biotipo en los deportistas de élite. Volumen. Edición: 1. España: ErikaEsport Editorial; 2016.

Índice glicêmico e carga glicêmica de dietas enterais artesanais padrão para uso domiciliar

Glycemic index and glycemic load of standard enteral homemade diets for domiciliary use

Regina Mezzomo, Thais¹; Haubricht Lemos, Karen¹; Rizzon Zapparoli, Marília¹; Stangarlin Fiori, Lize²; Madalosso Schieferdecker, Maria Eliana²

¹ Universidade Positivo – UP.

² Universidade Federal do Paraná – UFPR.

Recibido: 3/febrero/2018. Aceptado: 29/septiembre/2018.

RESUMO

Introdução: Selecionar preparações enterais com baixo índice glicêmico pode auxiliar a manter a euglicemia e diminuir os requerimentos de insulina de pacientes em condições de estresse e em indivíduos com diabetes mellitus ou intolerância à glicose. Considerando que habitualmente os hospitais apresentam poucas opções de dietas enterais artesanais para prescrição de diferentes condições clínicas no momento de alta hospitalar, esse trabalho teve o objetivo de determinar o índice glicêmico e a carga glicêmica de dietas enterais artesanais prescritas para uso domiciliar.

Métodos: Foram requeridas as orientações de dietas enterais artesanais prescritas na alta hospitalar a todos os hospitais de uma capital do Sul do Brasil. As preparações obtidas foram quantificadas em relação ao teor de energia, macronutrientes, índice glicêmico e carga glicêmica.

Resultados: Foram coletadas informações de seis hospitais e de um Programa Municipal de Alimentação e Nutrição, sendo obtidas 22 receitas de dietas enterais artesanais padrão com valor energético médio de 1632 ± 480 Kcal. Os valores de carboidratos, proteínas e lipídios das preparações foram $48,6 \pm 6,9\%$, $17,8 \pm 2,7\%$ e $34,5 \pm 4,4\%$, respectivamente. Observou-se que 68% das dietas enterais apresentaram

carga glicêmica da refeição baixa ($\leq 10\%$). A média da carga glicêmica diária foi de $57,9 \pm 22,3\%$ e a média do índice glicêmico diário foi de $28,6 \pm 7,6\%$.

Conclusão: As dietas enterais artesanais padrão prescritas na alta hospitalar apresentaram índice glicêmico diário adequado, porém a carga glicêmica variou entre adequada e inadequada, de acordo com a quantidade de carboidratos presente.

PALAVRAS-CHAVE

Nutrição Enteral. Terapia nutricional. Carboidratos da dieta. Assistência domiciliar. Orientação.

RESUMEN

Introducción: Seleccionar preparaciones enterales con bajo índice glucémico puede ayudar a mantener la euglucemia y disminuir los requerimientos de insulina de pacientes en condiciones de estrés y en individuos con diabetes mellitus o intolerancia a la glucosa. Considerando que habitualmente los hospitales presentan pocas opciones de dietas enterales artesanales para prescripción de diferentes condiciones clínicas en el momento de alta hospitalaria, ese trabajo tuvo el objetivo de determinar el índice glucémico y la carga glucémica de dietas enterales artesanales prescritas para uso domiciliario.

Métodos: Se requirieron las orientaciones de dietas enterales artesanales prescritas en el alta hospitalaria a todos los hospitales de una capital del sur de Brasil. Las preparaciones obtenidas fueron cuantificadas en relación al conte-

Correspondencia:

Thais Regina Mezzomo
thaismezzomo@yahoo.com.br

nido de energía, macronutrientes, índice glucémico y carga glucémica.

Resultados: Se recolectar informaciones de seis hospitales y de un Programa Municipal de Alimentación y Nutrición, obteniendo 22 recetas de dietas enterales artesanales estándar con valor energético promedio de 1632 ± 480 Kcal. Los valores de carbohidratos, proteínas y lípidos de las preparaciones fueron $48,6 \pm 6,9\%$, $17,8 \pm 2,7\%$ y $34,5 \pm 4,4\%$, respectivamente. Se observó que el 68% de las dietas enterales presentaron carga glucémica de la comida baja ($\leq 10\%$). La media de la carga de glucosa diaria fue de $57,9 \pm 22,3\%$ y la media del índice glucémico diario fue de $28,6 \pm 7,6\%$.

Conclusión: Las dietas enterales artesanales estándar prescritas en el alta hospitalaria presentaron índice glucémico diario adecuado, pero la carga glucémica varía entre adecuada e inadecuada, de acuerdo con la cantidad de carbohidratos presente.

PALABRAS CLAVE

Nutrición Enteral. Terapia nutricional. Carbohidratos de la dieta. Asistencia domiciliar. Orientación.

ABSTRACT

Introduction: Selecting enteral preparations with a low glycemic index may help maintain euglycemia and decrease the insulin requirements of patients under stress conditions and in individuals with diabetes mellitus or glucose intolerance. Considering that hospitals usually have few options of enteral homemade diets to prescribe different clinical conditions at the time of hospital discharge, this study aimed to determine the glycemic index and the glycemic load of enteral homemade diets prescribed for home use.

Methods: Guidelines for enteral homemade diets prescribed at hospital discharge were requested from all hospitals in a capital city in southern Brazil. The preparations obtained were quantified in relation to energy content, macronutrients, glycemic index and glycemic load.

Results: Data were collected from six hospitals and a Municipal Food and Nutrition Program, with 22 recipes of standard enteral homemade diets with an average energy value of 1632 ± 480 Kcal. The carbohydrate, protein and lipid values of the preparations were $48.6 \pm 6.9\%$, $17.8 \pm 2.7\%$ and $34.5 \pm 4.4\%$, respectively. It was observed that 68% of the enteral preparations presented low glycemic load of the meal ($\leq 10\%$). The mean daily glycemic load was $57.9 \pm 22.3\%$ and the mean daily glycemic index was $28.6 \pm 7.6\%$.

Conclusion: The enteral homemade diets prescribed at hospital discharge had adequate daily glycemic index, but the glycemic load ranged from adequate to inadequate, according to the amount of carbohydrate present.

KEYWORDS

Enteral nutrition. Nutrition therapy. Dietary carbohydrates. Home assistance. Guidance.

INTRODUÇÃO

Um alimento fonte de carboidratos, ao ser consumido, pode produzir respostas glicêmicas diferentes, dependendo da composição e das características físico-químicas. Para classificar a resposta pós-prandial dos carboidratos consumidos na alimentação, David Jenkins desenvolveu o índice glicêmico (IG) que classifica os alimentos de acordo com sua capacidade em aumentar a glicemia pós-prandial^{1,2}. Entretanto, essa ferramenta sofre algumas limitações, pois se altera de acordo com a proporção de amilose/amilopectina contida no alimento, quantidade de frutose e galactose, fibras, inibidores da α -amilase, fitatos, proteína, gorduras, processamento e cocção do alimento, fatores esses sem possibilidade de quantificar seu efeito com base na composição do alimento².

Além da qualidade do carboidrato ingerido, a quantidade de carboidratos consumidos também influencia a resposta glicêmica. Nesse sentido, o termo carga glicêmica (CG) foi instituído para avaliar o efeito da quantidade de carboidratos dos alimentos ingeridos sobre a glicemia^{1,2}. A CG é interpretada como a resposta glicêmica que um determinado alimento ou refeição provoca, bem como, a demanda de insulina induzida pela dieta^{1,2}.

A alimentação de baixo IG associa-se a menor demanda de insulina, melhor controle da glicemia e redução dos lipídios sanguíneos em pacientes diabéticos^{3,4}. Indivíduos com intolerância à glicose também podem se beneficiar com o uso de dietas com baixo IG^{3,4}. Adicionalmente, pacientes críticos demonstram um estereótipo de resposta metabólica à lesão e ao estresse que altera o metabolismo dos carboidratos e desencadeia hiperglicemia, impulsionada pelas ações de hormônios contra regulatórios⁵. Nestes pacientes, a hiperglicemia pode apresentar efeitos deletérios, como aumento da susceptibilidade a infecções e da morbimortalidade⁵.

Nesse contexto, selecionar dietas enterais com baixo IG pode auxiliar a manter a euglicemia e diminuir os requerimentos de insulina de pacientes em condições de estresse e em indivíduos com diabetes mellitus ou intolerância à glicose⁶. E, considerando que habitualmente os hospitais apresentam poucas opções de dietas enterais artesanais para prescrição de diferentes condições clínicas no momento de alta hospitalar, esse trabalho teve o objetivo de avaliar a composição nutricional e determinar o IG e a CG de dietas enterais artesanais padrão prescritas na alta hospitalar para uso domiciliar.

MÉTODOS

O estudo foi de caráter observacional analítico transversal de dietas enterais artesanais prescritas no momento de alta hospitalar para pacientes em terapia nutricional enteral, no município de Curitiba, Paraná, Brasil. O presente trabalho dispensou submissão e aprovação de Comitê de Ética em Pesquisa por não envolver seres humanos.

O Serviço de Nutrição de cada hospital em Curitiba foi contatado por meio de ligações telefônicas. Além das dietas enterais artesanais prescritas no momento de alta dos hospitais, foram analisadas as dietas enterais artesanais prescritas pelo Programa de Alimentação e Nutrição da Secretaria Municipal de Saúde de Curitiba, que atende os pacientes em terapia nutricional enteral após a alta hospitalar. De ambos os locais, foram requeridas as orientações de dietas enterais artesanais fornecidas aos pacientes no momento da alta hospitalar ou de uso domiciliar e, foram excluídos do estudo os hospitais que não prescreviam essa forma de terapia.

As preparações obtidas foram quantificadas em relação ao IG total diário e CG por refeição e diária. O IG total diário e a CG por refeição e diária foram calculados de acordo com Lemos, Patek e Mezzomo¹. O alimento usado como padrão foi à glicose, IG=100. A CG da refeição foi calculada considerando um sexto da quantidade total da dieta enteral artesanal padrão. O teor de carboidratos, utilizado na fórmula da

CG, foi calculado conforme a tabela TACO⁷. Os valores de IG total diário, CG diária e por refeição foram classificados conforme literatura¹.

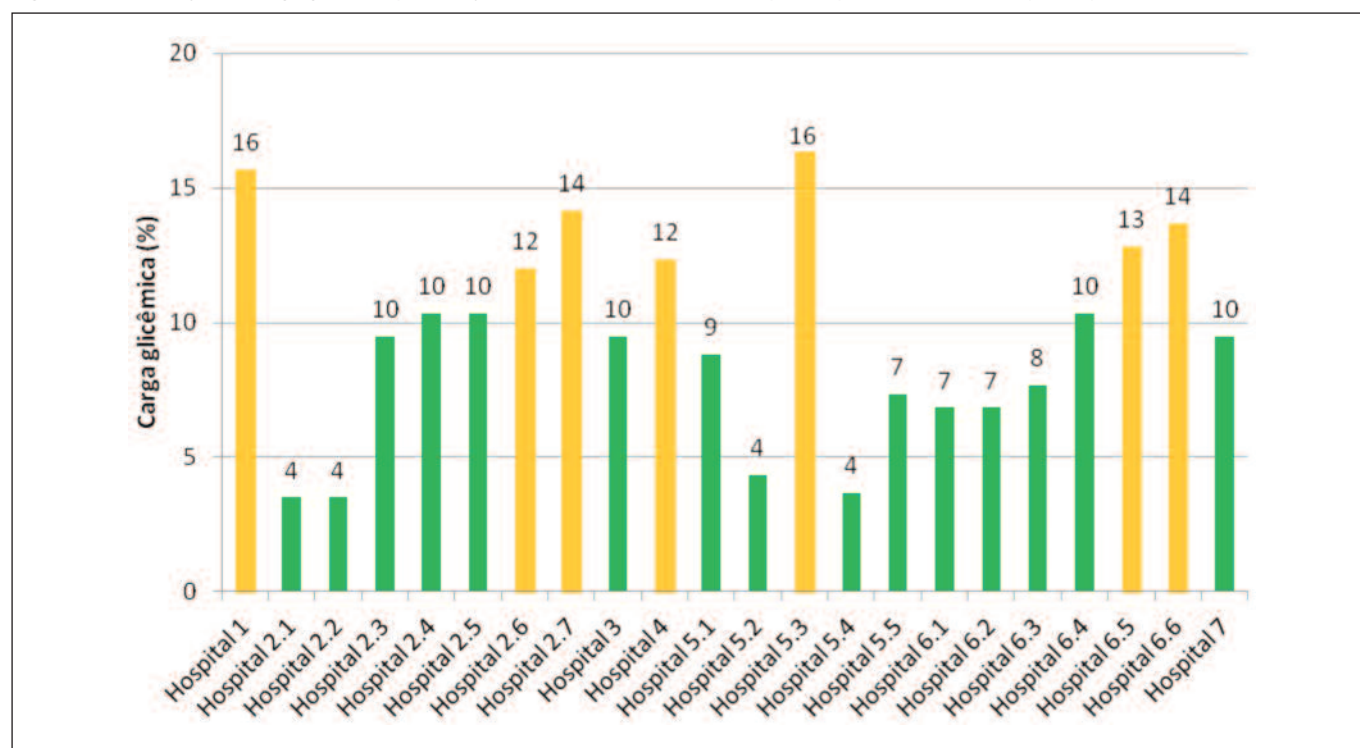
Os dados quantitativos foram descritos por mensuração de tendência central e dispersão. Os dados qualitativos foram apresentados segundo suas frequências absolutas. A análise estatística foi realizada no programa *Paleontological Statistics* versão 2.16.

RESULTADOS

Dos 19 hospitais localizados no município de Curitiba, 68,4% (n=13) prescrevem apenas fórmulas enterais industrializadas na alta hospitalar, e 31,6% (n=6) prescrevem preparações industrializadas e artesanais. O Programa de Alimentação e Nutrição também participou do estudo, e, dessa forma, obteve-se amostra final de sete centros prescritores de dieta enteral artesanal na capital paranaense, totalizando 24 preparações. Contudo, foram avaliadas 22 dietas por serem consideradas de composição nutricional padrão pelos próprios centros prescritores, para uso de múltiplas condições clínicas.

Em relação à CG da refeição, 68,1% (n=15) das dietas apresentaram-se com CG baixa (adequada) e nenhuma apresentou CG elevada (Figura 1). As dietas apresentaram IG diário médio de $28,6 \pm 7,6\%$, classificado como baixo (adequado)

Figura 1. Classificação da carga glicêmica por refeição de dietas enterais artesanais padrão prescritas na alta hospitalar para uso domiciliar..



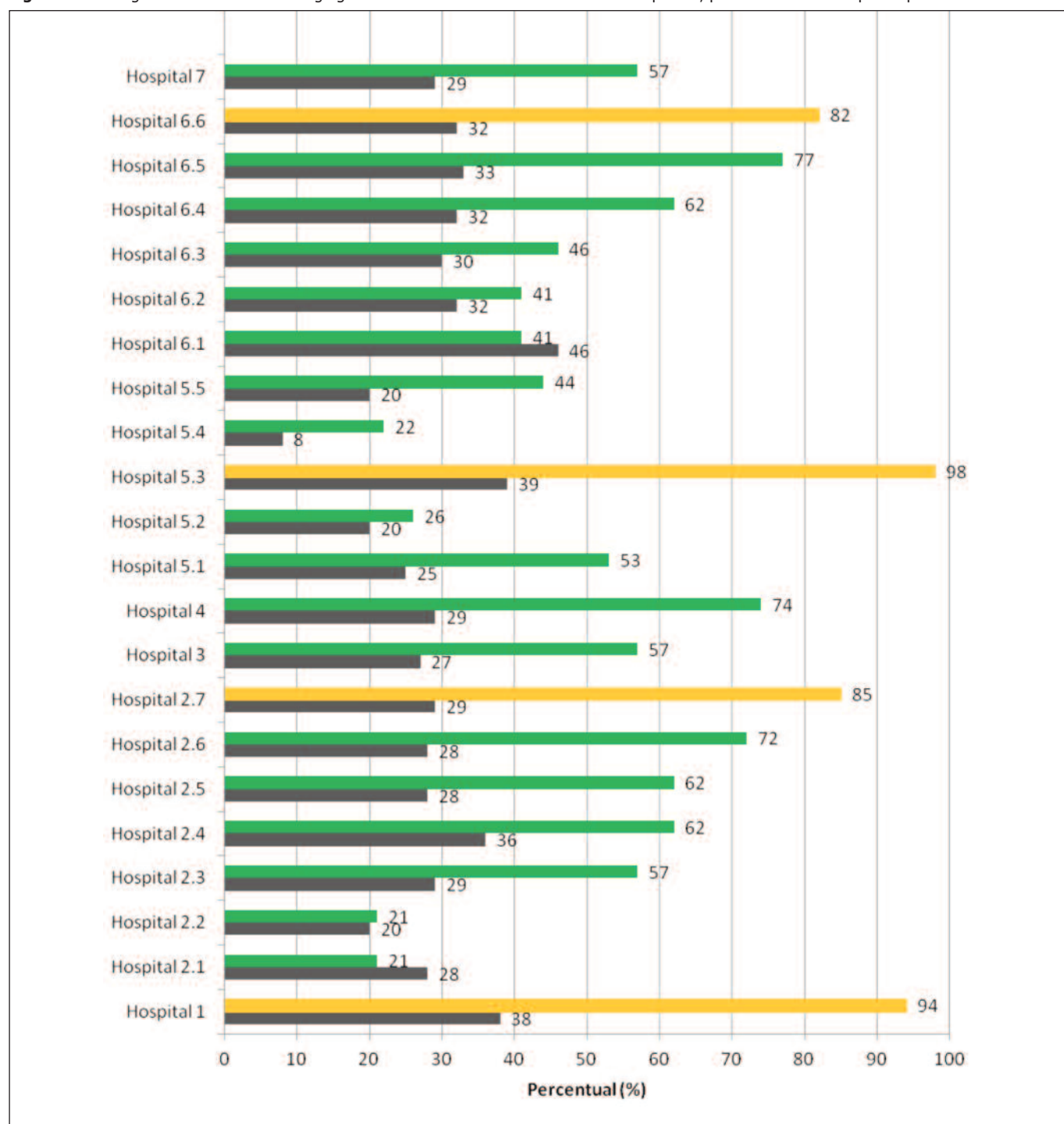
Carga glicêmica por refeição baixa (adequada) foi considerada quando a carga glicêmica foi igual ou inferior a 10%. Carga glicêmica por refeição média (inadequada) foi considerada quando a carga glicêmica situou-se entre 11 e 19%.

e CG diária média de $57,9 \pm 22,3\%$, também classificada como baixa (adequada) (Figura 2).

Os alimentos responsáveis pelo alto IG nas dietas avaliadas foram, sobretudo, a batata inglesa e a sacarose. Para o IG

médio, os alimentos responsáveis foram o arroz branco, amido de milho e farinha de arroz e os principais alimentos que auxiliaram no baixo IG foram o leite de vaca e a cenoura (Tabela 1).

Figura 2. Índice glicêmico total diário e carga glicêmica diária de dietas enterais artesanais padrão, prescritas na alta hospitalar para uso domiciliar.



Índice glicêmico total diário baixo (adequado) foi considerado quando o índice glicêmico foi igual ou inferior a 55%. Carga glicêmica diária baixa (adequada) foi considerada quando a carga glicêmica foi igual ou inferior a 0%. Carga glicêmica diária média (inadequada) foi considerada quando a carga glicêmica situou-se entre 81 e 119%.

Tabela 1. Percentual de alimentos fonte de carboidratos presentes em dietas enterais artesanais padrão, de acordo com o índice glicêmico.

Baixo IG		Médio IG		Alto IG	
Alimentos	%	Alimentos	%	Alimentos	%
Leite de vaca	60,72	Arroz branco	5,02	Batata inglesa	5,39
Cenoura	8,11	Amido de milho	0,19	Sacarose	3,95
Leite em pó	3,19	Farinha de arroz	1,29	Farinha de trigo	0,38
Suco de laranja	1,74			Maltodextrina	0,19
Maçã	0,97				
Feijão	0,53				
Mamão	0,38				
Tomate	0,32				
Nutren Active®	0,29				
Banana	0,22				
Tomate	0,32				
Aveia em flocos	0,10				
Espinafre	0,10				
Castanha-do-pará	0,04				

IG: índice glicêmico.

DISCUSSÃO

As dietas enterais artesanais estudadas se mostraram, em média, com IG adequado e CG adequada ou moderadamente elevada. Este estudo é pioneiro em quantificar o IG e a CG de dietas enterais artesanais padrão prescritas na alta hospitalar para uso domiciliar. É demonstrado na literatura que dietas com baixo IG e baixa CG reduzem os requerimentos de insulina, são úteis no controle glicêmico e melhoram os níveis de hemoglobina glicada em indivíduos submetidos a essa condição⁶. Nesse intuito, recomenda-se a utilização de dietas enterais específicas para a população diabética, com baixo IG, a fim de alcançar um melhor manejo nutricional desses pacientes em suporte nutricional⁶.

Ainda, o controle ou redução da hiperglicemia pós-prandial é essencial para toda população, incluindo indivíduos intolerantes à glicose, uma vez que a elevação de forma exacerbada de glicose sanguínea após uma refeição promove a glicação de proteínas, resultando na liberação de citocinas inflamatórias, as quais aumentam a produção de radicais livres e causam degeneração vascular, seja em nível micro ou macrovascular⁴.

A utilização de diferentes tipos de carboidratos modula a resposta glicêmica e insulinêmica sem necessitar de dieta rica em gorduras, o que pode prevenir alterações lipídicas⁸. Ainda, a alta ingestão de gordura saturada torna a membrana fosfolipídica mais saturada e, conseqüentemente, mais resistente à ação da insulina³.

Neste estudo, foram observadas como principais fontes de carboidratos a lactose oriunda do leite, os açúcares livres como glicose, xilose e frutose, fibras como celulose e hemicelulose da cenoura, o amido da batata inglesa e arroz, o amido de milho e a sacarose oriunda do açúcar de mesa⁹⁻¹¹. O leite é um potente secretagogo de insulina que, apesar de apresentar baixo IG, proporciona um elevado índice insulinêmico⁹. O efeito insulínico de leite envolve, além da lactose, a presença de aminoácidos, especialmente leucina que estimula hormônios incretínicos como o peptídeo insulínico dependente de glicose (GIP) e o peptídeo-1 semelhante ao glucagon (GLP-1), os quais estimulam a secreção insulínica⁹.

O consumo de glicose e frutose ocasiona rápida elevação da glicemia, o que pode acarretar hipoglicemia de rebote, por

induzir aumento da liberação de insulina⁸. Dietas com alto teor de açúcares, predominantemente a sacarose se associam com risco de doenças. Em estudos experimentais, altas ingestões de frutose (acima de 100 g/d) reduziram a sensibilidade à insulina, e as ingestões mais baixas afetaram os níveis de triglicérides¹². Esse resultado demonstra que reduções nas doses de sacarose/frutose pode ser uma atitude estratégica de saúde pública para a população.

É conhecido que a batata, o arroz branco e o amido de milho, por conterem grande quantidade de amido, apresentam elevado IG¹. Entretanto, o IG do arroz varia de acordo com o conteúdo de amilose, que varia entre 0 a 40% e de acordo com a variedade do grão¹⁸. A amilose, polímero linear formado por resíduos de glicose com ligação $\alpha(1-4)$, apresenta resistência à digestão e é insolúvel em água¹³. A resposta glicêmica é mais baixa em cereais que apresentam alto teor de amilose, pois, em condições usuais de cozimento, a amilose gelatiniza-se parcialmente, enquanto que a amilopectina é totalmente gelatinizada, tornando o amido mais acessível às enzimas digestivas^{13,14}.

Neste estudo não foi considerado o teor de fibras dos alimentos visto que as dietas enterais artesanais são, frequentemente, peneiradas repetidas vezes para evitar obstrução da sonda enteral e isto pode reduzir significativamente o teor de fibras nas preparações. Entretanto, as fibras insolúveis como a celulose e hemicelulose, são lentamente fermentáveis no cólon em ácidos graxos de cadeia curta, reduzem o tempo de trânsito intestinal, retardam a hidrólise do amido e a absorção de glicose, favorecendo o controle glicêmico em indivíduos diabéticos¹⁰.

Ressalta-se que outros fatores adicionais podem influenciar na resposta glicêmica, tais como idade, composição corporal, raça, polimorfismos genéticos e permeabilidade intestinal¹⁵. Sendo assim, apesar das preparações analisadas mostrarem predominância de IG baixo e CG variando entre baixa a moderada, deve-se compreender que a resposta insulinêmica será individual, não podendo ser calculada com exatidão.

CONCLUSÃO

As dietas enterais artesanais padrão mostraram características nutricionais adequadas em energia e macronutrientes e foi pioneiro em demonstrar o IG e a CG ofertada a indivíduos em alimentação artificial, demonstrando que o IG diário de todas as dietas enterais artesanais padrão foi adequado, porém a CG variou entre adequada e inadequada, de acordo com a quantidade de carboidratos contidos na dieta.

Avaliar e controlar o IG e a CG da dieta enteral ofertada pode auxiliar no melhor controle nutricional dos pacientes, contribuindo para a prática clínica promotora de Segurança de Alimentar e Nutricional. Recomenda-se que outros estudos sejam desenvolvidos acompanhando a resposta insulinêmica após a infusão de dietas enterais artesanais padrão com alimentos com baixo IG e CG.

REFERÊNCIAS

1. Lemos KH, Patek TC, Mezzomo TR. Determinação do índice glicêmico e da carga glicêmica de dietas hospitalares servidas para diabéticos. *Sci Med*. 2017;27(4):ID28114.
2. Silva FM, Steemburgo T, Azevedo MJ, Mello VD. Papel do índice glicêmico e da carga glicêmica na prevenção e no controle metabólico de pacientes com diabetes melito tipo 2. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2009;53(5):560-71.
3. McAuley K, Mann J. Nutritional determinants of insulin resistance. *J Lipid Res*. 2006; 47:1668-76.
4. Sartori MS, Aragon FF, Padovani CR, Pimenta WP. Contribuição da glicemia pós-desjejum para o controle glicêmico do paciente com diabetes melito tipo 2. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2006; 50(1):53-59.
5. Souza MA, Mezzomo TR. Estado nutricional e indicadores de qualidade em terapia nutricional de idosos sépticos internados em uma unidade de terapia intensiva. *Rev Bras Nutr Clin*. 2016;31(1):23-8.
6. Hofman Z, van Drunen J, Kuipers H. The Glycemic Index of standard and diabetes-specific enteral formulas. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2006;15 (3):412- 417.
7. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação – NEPA. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO) 4ª ed. 2011.
8. Vanschoonbeek K, Lansink M, van Laere KM, Senden JM, Verdijk LB, van Loon LJ. Slowly digestible carbohydrate sources can be used to attenuate the postprandial glycemic response to the ingestion of diabetes-specific enteral formulas. *Diabetes Educ*. 2009;35(4):631-40.
9. Gunnerud U, Holst JJ, Östman E, Björck I. The glycemic, insulinemic and plasma amino acid responses to equi-carbohydrate milk meals, a pilot- study of bovine and human milk. *Nutr J*. 2012;11:83.
10. Mira GS, Graf H, Cândido LMB. Visão retrospectiva em fibras alimentares com ênfase em betaglucanas no tratamento do diabetes. *Braz J Pharm Sci*. 2009; 45(1):11-20.
11. Ranawana DV, Henry CJ, Lightowler HJ, Wang D. Glycaemic index of some commercially available rice and rice products in Great Britain. *Int J Food Sci Nutr*. 2009;60 Suppl 4:99-110.
12. Stanhope KL, Bremer AA, Medici V, Nakajima K, Ito Y, Nakano T, et al. Consumption of fructose and high fructose corn syrup increase postprandial triglycerides, LDL-cholesterol, and apolipoprotein-B in young men and women. *J Clin Endocrinol Metab*. 2011;96:E1596e605.
13. Weber FH, Collares-Queiroz FP, Chang YK. Caracterização físico-química, reológica, morfológica e térmica dos amidos de milho normal, ceroso e com alto teor de amilose. *Ciênc Tecnol Aliment*. 2009; 29(4):748-753.
14. Boers HM, Jack ten Hoorn JS, Mela DJ. A systematic review of the influence of rice characteristics and processing methods on postprandial glycaemic and insulinaemic responses. *Br J Nutr*. 2015; 114(7):1035–1045.
15. Qin J, Li Y, Cai Z, Li S, Zhu J, Zhang F, et al. A metagenome-wide association study of gut microbiota in type 2 diabetes. *Nature*. 2012; 490(7418):55-60.

El peso corporal, la estatura, variables del estilo de vida y cardiovasculares predicen el VO₂ máx. en estudiantes universitarios

Body weight, height, lifestyle and cardiovascular variables predict the VO₂ max in college student

Vásquez Gómez, Jaime A^{1,4,5}; Castillo Retamal, Marcelo E²; Faundez Casanova, Cesar P²; Souza de Carvalho, Ricardo²; Valdes Badilla, Pablo^{3,6}

1 Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

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

3 Instituto de Actividad Física y Salud, Universidad Autónoma de Chile, Temuco, Chile.

4 Recerca de l'Educació Física i l'Esport (EDUFISES), Universitat de Barcelona, España.

5 ELHOC Research Group - Epidemiology of Lifestyle and Health Outcomes in Chile.

6 Programa de Doctorado en Ciencias de la Actividad Física, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad Católica del Maule, Chile.

Recibido: 27/junio/2018. Aceptado: 5/octubre/2018.

RESUMEN

Introducción: se puede utilizar medios simples para predecir el VO₂ máx., como a través de las características corporales y el estilo de vida.

Objetivos: elaborar una ecuación para estimar el VO₂ máx. en base al peso, estatura, variables del estilo de vida y cardiovasculares en estudiantes universitarios.

Métodos: participaron 35 hombres y 35 mujeres de 22,5±1,9 años a quienes se les midió el peso corporal, estatura, se registró el consumo de alcohol, tabaco y medicamentos, variables cardiorrespiratorias en reposo y el VO₂ máx. en una prueba en cicloergómetro hasta el agotamiento. Se determinó la correlación entre variables, se incluyeron en una ecuación multivariada y se verificó la concordancia del modelo con el diagrama de Bland-Altman. Se asignó una significancia de p<0,05 con el programa SPSS v.20.

Resultados: la ecuación de predicción es VO₂ máx. (ml·min⁻¹) = -1268,945 + (1305,94 × Sexo [Mujer= 2; Hombre= 1]) + (17,868 × Peso) + (1034,204 × Estatura) + (-97,223 × Medicamentos [SI= 1; NO= 2]) + (3,867 × Presión arterial sistólica [PAS]) + (-5,574 × frecuencia cardíaca reposo [FCr]) (r= 0,892; r²= 0,795; p<0,001). Según Bland-Altman no hay diferencias entre la ecuación y el test en cicloergómetro (p= 0,644) y ningún valor del VO₂ máx. estuvo fuera de los límites de concordancia.

Discusión: el principal hallazgo es que el peso y la estatura tienen el mayor poder predictivo, junto al sexo, y las demás variables lo aumenta, además, es un estudio pionero en Chile. Algunas investigaciones utilizan características corporales y estilos de vida para predecir el VO₂ máx., pero solo dos incluyen el tabaquismo, una la FC y ninguna la presión arterial.

Conclusiones: variables antropométricas, del estilo de vida y cardiovasculares predicen el VO₂ máx. Se puede utilizar el modelo predictivo considerando las diferencias entre las características de las personas y entre países.

PALABRAS CLAVE

Peso corporal, estatura, estilo de vida, procesos fisiológicos cardiovasculares, consumo de oxígeno.

Correspondencia:

Jaime A. Vásquez Gómez
jvasquez@ucm.cl

ABSTRACT

Introduction: To predict VO_2 max it can be used simple means such as body characteristics and lifestyle.

Aim: To elaborate an equation to estimate the VO_2 max based on body weight, height, lifestyle and cardiovascular variables in college students.

Methods: In a sample of 35 men and 35 women of 22.5 ± 1.9 years body weight, height, consumption of alcohol, tobacco and medications, cardiorespiratory variables at rest and VO_2 max in a cycle ergometer test until exhaustion were measured. A correlation between variables was determined, which were included in a multivariate equation and the agreement of the model with the Bland-Altman diagram was verified. A significance of $p < 0.05$ was assigned with the SPSS v.20 program.

Results: the prediction equation is VO_2 max ($\text{ml} \cdot \text{min}^{-1}$) = $-1268.945 + (1305.94 \times \text{Sex [Female} = 2, \text{Male} = 1]) + (17.868 \times \text{Weight}) + (1034.204 \times \text{Height}) + (-97.223 \times \text{Medications [YES} = 1, \text{NO} = 2]) + (3.867 \times \text{Systolic blood pressure}) + (-5.574 \times \text{Resting heart rate [HRr]})$ ($r = 0.892$, $r^2 = 0.795$, $p < 0.001$). According to Bland-Altman there are no differences between the equation and the cycle ergometer test ($p = 0.644$) and no values of VO_2 max were outside the limits of agreement.

Discussions: the main finding is that weight and stature have the greatest predictive power, along with sex, and the other variables increase it, in addition, it is a pioneering study in Chile. Some research uses body characteristics and lifestyles to predict VO_2 max, but only two include smoking, one HR and none blood pressure.

Conclusions: Anthropometric, lifestyle and cardiovascular variables predict VO_2 max. The predictive model can be used considering the differences between the characteristics of people and between countries.

KEY WORDS

Body weight, body height, life style, cardiovascular physiologic processes, oxygen consumption.

ABREVIATURAS

AF: actividad física.

IMC: índice de masa corporal.

FC: frecuencia cardíaca.

FCr: Frecuencia cardíaca de reposo.

PAS: presión arterial sistólica.

PAD: presión arterial diastólica.

PSE: percepción subjetiva del esfuerzo.

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences.

VO_2 máx.: consumo máximo de oxígeno.

INTRODUCCIÓN

Una baja aptitud cardiorrespiratoria se ha asociado con enfermedades crónicas en la población, por lo que se hace pertinente hacer evaluaciones para el control de dicha aptitud. Cuando se trata de abordar estudios con grandes muestras esto tiene algunas limitaciones debido a la cantidad de tiempo utilizado en hacer las evaluaciones, a los aspectos técnicos, por el material e infraestructura, e inclusive por el elevado coste económico. Ante esto, es necesario disponer de medios más simples que reemplacen a los test que requieren esfuerzo físico, y que como alternativa consideren características físicas de las personas o sus hábitos de vida para poder evaluar¹.

Desde hace varios años se ha intentado desarrollar ecuaciones de predicción de la capacidad cardiorrespiratoria comparando las fórmulas de predicción que no incorporan el ejercicio físico con algunos test estandarizados que miden el consumo de oxígeno². Esta idea se ha podido materializar más tarde en un estudio epidemiológico para predecir el VO_2 máx.³, de echo en la última década Ramírez et al.⁴, concluyen que los modelos de predicción pueden ser viables para evaluar el VO_2 máx. en estudios poblacionales. Las variables que generalmente se han utilizado para predecir el VO_2 máx. desde los años 90 hasta la década del 2000 en diferentes muestras de la población han sido la edad, el sexo, el índice de masa corporal (IMC), el nivel de actividad física (AF) y el porcentaje de grasa corporal⁵.

OBJETIVOS

Elaborar un modelo predictivo del VO_2 máx. a partir del peso corporal, la estatura, variables del estilo de vida y cardiovasculares en estudiantes universitarios de ambos sexos.

MÉTODOS

Estudio transversal, descriptivo y correlacional. Participaron estudiantes universitarios de diferentes carreras excepto de educación física, 35 mujeres y 35 hombres de $22,5 \pm 1,9$ años con un IMC de $24,2 \pm 2,6$ kg/m^2 quienes firmaron un consentimiento informado que se guio por los resguardos éticos de la declaración de Helsinki expuestos en los documentos del Comité de Ética de la Universidad Católica del Maule (87/2017). Se procedió en una sola sesión en que se midió el peso corporal y estatura (báscula/estadímetro DETECTO 3P7044 de 140 kg, EEUU), se registró el consumo de medicamentos, alcohol y tabaco por auto-reporte (SÍ - NO), la PAS y la PAD, la FCr (monitor OMRON modelo BP760, Japón) y saturación de oxígeno (oxímetro Carewell modelo F1, China), todas en reposo. Posteriormente se estimó el VO_2 máx. con el test de Storer⁶ (cicloergómetro Monark Ergomedic 282E, Suecia) que consistió en pedalear a 60 revoluciones/minuto a ritmo de un metrónomo iniciándose con 15 vatios y aumentando 15 vatios cada minuto donde se consideró la última carga soportada (vatios) para estimar el VO_2 máx. En el aná-

lisis estadístico se comprobó el supuesto de normalidad con el test de Kolmogorov-Smirnov o Shapiro-Wilk, según correspondiera, y la homocedasticidad con la prueba de Levene. Para las posibles diferencias entre hombres y mujeres se utilizó la prueba T-Student para muestras independientes o el test de Wilcoxon, cuando correspondiera, y la correlación entre el VO₂ máx. y las variables independientes se estableció con la correlación de Spearman o Pearson, según correspondiera, para así utilizar las variables en una regresión multivariada. Se determinó la bondad de ajuste con el coeficiente de determinación (r^2) y se verificó la concordancia entre lo observado del VO₂ máx. en el test en cicloergómetro y lo previsto en la ecuación multivariada por medio del diagrama de Bland-Altman. La significancia fue $p < 0,05$ con el programa SPSS v.20 (IBM, EEUU).

RESULTADOS

El VO₂ máx. fue explicado por las variables independientes de sexo, peso corporal, estatura, consumo de medicamentos, PAS y FCr. Las características corporales de hombres y muje-

res, variables de estilo de vida y cardiorrespiratorias se detallan en la tabla 1.

La ecuación de predicción es $VO_2 \text{ máx. (ml} \cdot \text{min}^{-1}) = -1268,945 + (1305,94 \times \text{Sexo}) + (17,868 \times \text{Peso}) + (1034,204 \times \text{Estatura}) + (-97,223 \times \text{Medicamentos}) + (3,867 \times \text{PAS}) + (-5,574 \times \text{FCr})$, con $r = 0,892$ y un $r^2 = 0,795$ ($p < 0,001$). En la ecuación, el sexo para mujeres es 2 y para hombres 1, el peso en kg, la estatura en metros, el consumo de medicamentos es SI= 1, o NO= 2, la PAS en mmHg y la FCr en pulsaciones/minuto. Los predictores y el modelo de regresión se muestran en la tabla 2.

El diagrama de Bland-Altman mostró que no hubo diferencias significativas entre el VO₂ máx. observado en el test de Storer y el que se estimó con la ecuación ($p = 0,644$) y que ningún par del VO₂ máx. estuvo fuera de los límites de concordancia (Figura 1), los que fueron entre - 2766,48 y 2614,32 ml·min⁻¹. Además, la diferencia de medias entre la ecuación y el test de Storer fue $-76,08 \pm 1372,65 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1}$ (sesgo promedio cercano a cero) con un intervalo de con-

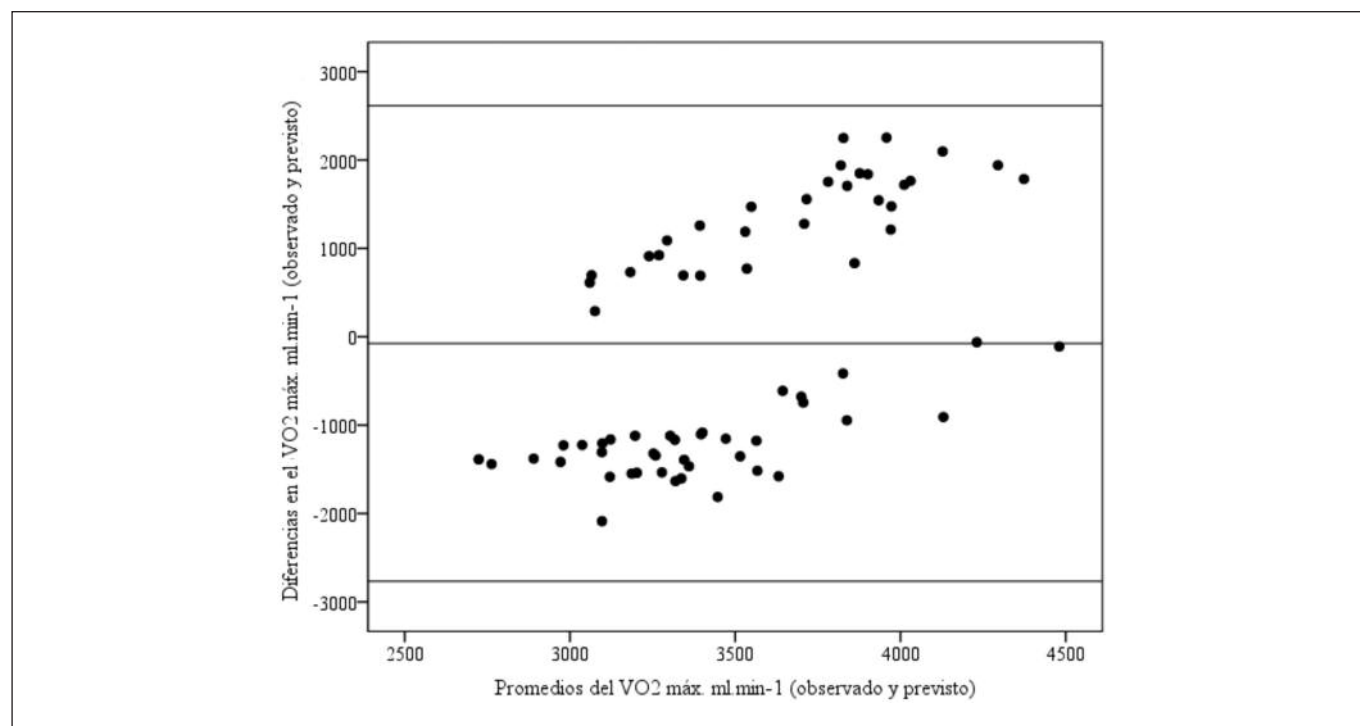
Tabla 1. Características corporales, del estilo de vida y cardiorrespiratorias.

Variables	Total (n=70)		Hombres (n=35)		Mujeres (n=35)		p-valor ^a
	Media	DE	Media	DE	Media	DE	
Edad (años)	22,6	1,9	22,5	2	22,6	1,9	0,806 ^c
Peso (kg)	67,3	10,1	72,1	9	62,4	8,8	<0,001 ^c
Estatura (m)	1,66	0,08	1,72	0,06	1,61	0,06	<0,001 ^b
IMC (kg/m ²)	24,2	2,65	24,3	2,6	24,1	2,7	0,841 ^b
PAS reposo (mmHg)	118,2	13,9	123,2	13,2	113,1	12,9	0,002 ^b
PAD reposo (mmHg)	73,4	8,6	72,5	8,9	74,3	8,2	0,398 ^b
FCr (p/m)	77,3	12,7	71,8	11,2	82,7	12	0,001 ^c
Saturación O ₂ reposo (%)	97,7	2	97,6	1,8	97,9	2,3	0,272 ^c
Storer, FC máx. (p/m)	182,9	4,4	183,1	3,8	182,7	4,9	0,893 ^c
Storer, PSE (6 a 20)	16,2	2,3	4303,9	604,8	15,7	2,5	0,092 ^c
Storer, VO ₂ máx. (ml·min ⁻¹)	3472,5	974,7	16,7	2	2641,2	373,1	<0,001 ^b
	n	%	n	%	n	%	
Medicamentos (sí)	20	28,6	3	8,6	17	48,6	
Tabaco (sí)	13	18,6	7	20	6	17,1	
Alcohol (sí)	24	34,3	14	40	10	28,6	

^a: diferencias entre hombres y mujeres; ^b: T-Student; ^c: Wilcoxon.

Tabla 2. Predictores univariantes y modelo de regresión que explica el VO₂ máx.

Variables	r ²	p-valor	Coeficientes no estandarizados		95% intervalo de confianza para B	
			B	Error estándar	Límite inferior	Límite superior
Constante			-1268,945	1816,985	-4899,9	2362,01
Sexo	0,72	<0,001	1305,94	175,137	955,957	1655,923
Peso	0,36	<0,001	17,868	8,353	1,175	34,56
Estatura	0,54	<0,001	1034,204	1213,574	-1390,93	3459,338
Medicamentos	0,11	0,004	-97,223	139,779	-376,589	182,143
PAS	0,17	<0,001	3,867	4,862	-5,85	13,583
FCr	0,19	<0,001	-5,574	4,875	-15,316	4,167

Figura 1. Diagrama de Bland-Altman, acuerdo entre lo observado y la predicción.

fianza del 95% (-403,37 a 251,218) que indica que la ecuación predice el VO₂ máx. entre -403,37 y 251,21 ml·min⁻¹.

DISCUSIÓN

El principal hallazgo de este estudio es que las variables de peso corporal y estatura son las que tienen mayor poder predictivo del VO₂ máx. junto a la variable sexo. También, que el estilo de vida como el consumo de medicamentos y las variables cardiovasculares como la PAS y la FCr explican el VO₂ máx. y potencian el poder de predicción de la ecuación. Esto

es el aporte en nuevo conocimiento respecto a otros modelos para la estimación del VO₂ máx., ya que en investigaciones reportadas en la literatura algunas variables han sido poco estudiadas, como el consumir o no medicamentos, la PAS y FCr, de modo que este estudio puede ser un complemento. También recalcamos la importancia de medir la capacidad cardiorrespiratoria en esta población ya que es un indicador de enfermedades coronarias y que al tener este nuevo modelo de predicción es más fácil y más rápido que realizarlo con test de esfuerzo físico. Otro hecho muy importante es que, según

nuestra revisión, este es el primer estudio que se realiza en el contexto chileno, y sobre todo en universitarios.

Los datos reportados en las investigaciones sobre el tema indican que la predicción del VO₂ máx. se ha realizado en base a variables como la edad, sexo, IMC, porcentaje de grasa corporal y cuestionarios de AF^{7,8,9}, otra investigación incorpora en su ecuación la FCr, pero en otro modelo no la adhiere¹⁰, inclusive se ha añadido la AF de tiempo libre para predecir el VO₂ máx.¹¹, y recientemente se ha sumado el tiempo e intensidad dedicados a la AF y el hábito de fumar¹². Estos resultados coinciden con algunas de las variables que encontramos en nuestro estudio y que tienen relación con el VO₂ máx., aunque otras como la edad, IMC y variables de la AF podrían ser potencialmente predictoras. Pocas de estas investigaciones (las que son más actuales) incluyen, por un lado, la FCr en su ecuación¹⁰ la que también está presente en nuestro trabajo, pero que solo explicó el VO₂ máx. en un bajo porcentaje y, por otro lado, se incorpora el hábito de fumar¹², el que no tuvo una relación significativa con la variable de interés ($p=0,432$) en los universitarios.

Recientemente algunos estudios han utilizado como variables independientes el peso corporal, el porcentaje de grasa, la AF y la AF de tiempo libre¹³, y además el IMC¹⁴, de estas el peso corporal se relacionó significativamente con el VO₂ máx. lo que también ha ocurrido en los resultados de este estudio. En el contexto sudamericano Cáceres et al.¹⁵, predicen el VO₂ máx. con el peso corporal, la estatura, la edad, tabaquismo, y ser sedentario o activo, en donde el peso tuvo una relación con el VO₂ máx. que osciló entre -0,29 y -0,36. Esta variable ha tenido una relación de 0,608 en nuestra investigación, y junto a la estatura también han sido predictores del VO₂ máx. Los modelos predictivos para hombres y mujeres elaborados por estos autores tienen una correlación entre 0,65 y 0,72 que es menor a la encontrada en los universitarios chilenos ($r=0,89$).

La principal limitación de esta investigación es que se realizó una estimación del VO₂ máx. en el test en cicloergómetro, pues idealmente se debería constatar de manera directa.

CONCLUSIONES

Se concluye que algunas variables antropométricas, del estilo de vida y cardiovasculares pueden predecir el VO₂ máx. en los estudiantes universitarios chilenos de ambos sexos. Consideramos que la utilidad práctica del estudio es que los profesionales de la salud puedan utilizar el modelo en el contexto de los estudiantes universitarios, considerando que las ecuaciones elaboradas en otros contextos responden a características corporales, del estilo de vida, ambientales y genéticas propias de las diferencias entre países.

BIBLIOGRAFÍA

1. Neto GAM, Farinatti PDTV. Non-exercise models for prediction of aerobic fitness and applicability on epidemiological studies: descriptive review and analysis of the studies. *Rev Bras Med Esporte*. 2003;9(5):304-14. DOI:10.1590/S1517-86922003000500006.
2. Jackson AS, Blair SN, Mahar MT, Wier LT, Ross RM, Stuteville JE. Prediction of functional aerobic capacity without exercise testing. *Med Sci Sports Exerc*. 1990;22(6):863-70.
3. Cardinal BJ. Predicting cardiorespiratory fitness without exercise testing in epidemiologic studies: a concurrent validity study. *J Epidemiol*. 1996;6(1):31-5. DOI:10.2188/jea.6.31.
4. Ramírez Vélez R, Agredo Zuñiga RA, Ortega Ávila JG, Dosman González VA, López Alban CA. Análisis comparativo del VO₂máx estimado mediante las ecuaciones desarrolladas por Jackson et al y el American College of Sport Medicine en corredores de maratón. *Apunts Med Esport*. 2009;44(162):57-65.
5. Akay MF, Inan C, Bradshaw DI, George JD. Support vector regression and multilayer feed forward neural networks for non-exercise prediction of VO₂max. *Expert Syst Appl*. 2009;36(6):10112-19. DOI:10.1016/j.eswa.2009.01.009.
6. Storer T, Davis J, Caiozzo V. Accurate prediction of VO₂ max in cycle ergometry. *Med Sci Sports Exerc*. 1990;22(5):704-12.
7. Williford HN, Scharff-Olson M, Wang N, Blessing DL, Smith FH, Duey WJ. (1996). Cross-validation of non-exercise predictions of VO₂peak in women. *Med Sci Sports Exerc*. 1996;28(7):926-930. DOI:10.1097/00005768-199607000-00022.
8. George JD, Stone WJ, Burkett LN. Non-exercise VO₂max estimation for physically active college students. *Med Sci Sports Exerc*. 1997;29(3):415-23. DOI:10.1097/00005768-199703000-00019.
9. Schembre SM, Riebe DA. Non-exercise estimation of VO₂max using the international physical activity questionnaire. *Meas Phys Educ Exerc Sci*. 2011;15(3):168-81. DOI:10.1080/1091367X.2011.568369.
10. Sloan RA, Haaland BA, Leung C, Padmanabhan U, Koh HC, Zee A. Cross-validation of a non-exercise measure for cardiorespiratory fitness in Singaporean adults. *Singapore Med J*. 2013;54(10):576-80. DOI:10.11622/smedj.2013186.
11. Duque IL, Parra JH, Duvallet A. A new non exercise-based VO₂max prediction equation for patients with chronic low back pain. *J Occup Rehabil*. 2009;19(3):293-99. DOI:10.1007/s10926-009-9180-5.
12. Jang TW, Park SG, Kim HR, Kim JM, Hong YS, Kim BG. Estimation of maximal oxygen uptake without exercise testing in Korean healthy adult workers. *Tohoku J Exp Med*. 2012;227(4):313-19. DOI:10.1620/tjem.227.313.
13. Sullivan K, Shikuma CM, Chow D, Cornelius E, Romine RK, Lindsey RA, et al. Aerobic Fitness Levels and Validation of a Non Exercise VO₂max Prediction Equation for HIV-Infected Patients on HAART. *HIV Clin Trials*. 2014;15(2):69-77. DOI:10.1310/hct1502-69.
14. Kalyanshetti SB, Veluru S. A cross-sectional study of association of body mass index and VO₂ max by nonexercise test in medical students. *Natl J Physiol Pharm Pharmacol*. 2017;7(2):228-31. DOI:10.5455/njppp.2017.7.0825804092016.
15. Cáceres JMS, Ulbrich AZ, Panigas TF, Benetti M. Equações de predição da aptidão cardiorrespiratória de adultos sem teste de exercícios físicos. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2012;14(3):287-95. DOI:10.5007/1980-0037.2012v14n3p287.

Componentes do estilo de vida associados à infertilidade masculina

Lifestyle components associated with male infertility

Paz Teixeira, Maria Yasmin¹; Silva de Castro Pacheco da Cunha, Luana Mara²; Eigenheer da Costa, André Luiz³; Torquato Filho, Sebastião Evangelista⁴; Pinheiro Machado, Soraia¹; Costa Maia, Carla Soraya¹

1 Universidade Estadual do Ceará (UECE) - Fortaleza (CE) - Brasil.

2 Universidade de Fortaleza (UNIFOR) - Fortaleza (CE) - Brasil.

3 Clínica de Reprodução Humana Fertvida - Fortaleza (CE) - Brasil.

4 Clínica de Reprodução Humana Evangelista Torquato - Fortaleza (CE) - Brasil.

Recibido: 2/mayo/2018. Aceptado: 15/octubre/2018.

RESUMO

Introdução: De natureza multifatorial, a infertilidade masculina mostra-se fortemente influenciada por fatores determinantes do estilo de vida entre o público masculino.

Objetivo: Avaliar os componentes do estilo de vida associados à infertilidade masculina.

Métodos: Obteve-se a amostra por método não probabilístico, totalizando 63 pacientes atendidos em Clínicas de Reprodução Humana localizadas em Fortaleza, Ceará. Destes, diagnosticou-se 30 como inférteis e 33, como férteis. A coleta de dados consistiu em aplicação de questionário socioeconômico, avaliação antropométrica e recordatórios alimentares. Realizou-se análise estatística no programa STATA versão 10.0. Para avaliação de normalidade, aplicou-se o teste de Shapiro-Wilk. Para comparação das variáveis categóricas, utilizou-se teste qui-quadrado e entre as variáveis numéricas, o teste t de Student ou Mann-Whitney. Adotou-se nível de significância de 5%.

Resultados: Em relação às características socioeconômicas, verificou-se diferença estatisticamente significativa na idade, na ingestão de bebida alcoólica e na prática de atividade física ($p=0,017$), ($p=0,044$) e ($p=0,035$), respectivamente.

Na análise antropométrica, pacientes diagnosticados como inférteis apresentaram Índice de Massa Corporal superior ao dos férteis ($p=0,033$). Em relação à circunferência da cintura, o grupo com infertilidade apresentou valor médio (96,3cm) acima do ponto de corte para risco cardiovascular aumentado. Na avaliação do consumo alimentar, não houve diferença significativa entre os grupos analisados.

Conclusão: Componentes do estilo de vida como idade, prática de atividade física, ingestão de bebida alcoólica e excesso de peso resultam em alterações nos aspectos da reprodução masculina, colaborando com a infertilidade neste público.

PALAVRAS-CHAVES

Infertilidade Masculina; Estilo de Vida; Estado Nutricional; Consumo Alimentar.

ABSTRACT

Introduction: Multifactorial in nature, male infertility is strongly influenced by determinants of lifestyle among the male audience.

Objectives: To evaluate the lifestyle components associated with male infertility.

Methods: The sample was obtained by non-probabilistic method, totaling 63 patients attended at Human Reproduction Centers located in Fortaleza, Ceará. Of these, 30 were diagnosed as infertile and 33 as fertile. The data collection

Correspondencia:
Maria Yasmin Paz Teixeira
yasminpazteixeira@gmail.com

consisted of the application of a socioeconomic questionnaire, anthropometric evaluation and food recall. Statistical analysis was performed in the STATA program version 10.0. For the evaluation of normality, the Shapiro-Wilk test was applied. For the comparison of the categorical variables, the chi-square test and the numerical variables, Student's t-test or Mann-Whitney test were used. A significance level of 5% was adopted.

Results: Regarding socioeconomic characteristics, there was a statistically significant difference in age, alcoholic beverage and physical activity ($p = 0.017$), ($p = 0.044$) and ($p = 0.035$), respectively. In the anthropometric analysis, the patients diagnosed as infertile presented a Body Mass Index higher than the fertile ones ($p = 0.033$). Regarding waist circumference, the infertility group presented a mean value (96.3 cm) above the cutoff point for increased cardiovascular risk. In the evaluation of food consumption, there was no significant difference between the analyzed groups.

Conclusion: Lifestyle components such as age, physical activity, alcohol consumption and overweight result in changes in the aspects of male reproduction, contributing to infertility in this public.

KEY-WORDS

Male Infertility; Lifestyle; Nutritional Status; Food Consumption.

ABREVIATURAS

AMDR: *Acceptable Macronutrient Distribution Range.*

CC: Circunferência da Cintura.

DP: Desvio Padrão.

IMC: Índice de Massa Corpórea.

LH: Hormônio Luteinizante.

R24h: Recordatório Alimentar de 24 horas.

TACO: Tabela Brasileira de Composição de Alimentos.

FSH: Hormônio Folículo Estimulante.

SM: Salário Mínimo.

INTRODUÇÃO

Define-se infertilidade como a incapacidade de um casal, sexualmente ativo, estabelecer gravidez em um período de até um ano, apesar de não haver utilização de métodos contraceptivos. Existem atualmente 50 a 80 milhões de casais inférteis no mundo, sendo 45 a 50% dos casos relacionados a fatores do sexo masculino^{1,2}.

Apesar de sua natureza multifatorial, a infertilidade masculina ainda não é totalmente compreendida e, aproximada-

mente, metade dos casos são considerados inexplicáveis ou idiopáticos. A investigação das condições que comprometem a fertilidade compreende avaliação da história clínica, exame físico e análise de sêmen³.

Fatores culturais, sociais e econômicos são condições determinantes do estilo de vidas das pessoas. As desordens reprodutivas, dentre estas a infertilidade, surgem como uma possível consequência das interações entre os padrões comportamentais, compreendendo que fatores como idade reprodutiva, hábitos alimentares, prática de atividade física, tabagismo e etilismo estão associados à redução da qualidade espermática^{4,5}.

Estima-se que as taxas de fertilidade tendem a diminuir em países onde a obesidade é prevalente^{6,7}, visto que a motilidade dos espermatozoides apresenta correlação negativa com o Índice de Massa Corpórea (IMC)⁸. Aliado a este fato, observou-se que, no Brasil, a idade reprodutiva destaca-se como importante elemento relacionado ao surgimento da infertilidade, visto que ao longo dos anos há significativa redução na qualidade espermática^{3,9}. Ademais, fatores como etilismo e tabagismo associam-se à disfunção das células secretoras e diminuição do percentual de espermatozoides morfollogicamente normais^{10,11}.

Alterações na qualidade espermática têm sido relacionadas ao estilo de vida adotado pelo gênero masculino, sendo fortemente influenciada pelos seus hábitos alimentares ao longo da vida¹². É característico do público masculino a ingestão de alimentos com alto valor energético e deficientes em nutrientes, o que contribui consideravelmente para disfunções gonadais¹³.

Diante do exposto, reconhecendo que a infertilidade masculina vem se tornando um problema de saúde em proporções globais e considerando que o estilo de vida das pessoas influencia o surgimento de desordens reprodutivas, teve-se como objetivo desse estudo avaliar os componentes do estilo de vida associados à infertilidade masculina.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, realizado no ano de 2016, em Clínicas de Reprodução Humana localizadas em Fortaleza, Ceará. A definição dos locais ocorreu em função destes atenderem a população de interesse, de modo centralizado, com metodologia adequada, reduzindo perdas e minimizando possíveis dificuldades na operacionalização do estudo.

Obteve-se a amostra por método não probabilístico, convidando os pacientes, em acompanhamento nas Clínicas, a participar da pesquisa. A população foi constituída de indivíduos do sexo masculino, com idade entre 18 e 60 anos, sem histórico de doenças crônicas não transmissíveis, que atualmente não fossem tabagistas e não usassem suplementos nutricionais. Não foram incluídos aqueles que não

atendiam aos critérios de inclusão ou que se recusaram a participar do estudo.

O diagnóstico da infertilidade foi realizado pelo médico especialista, através da avaliação clínica (anamnese e exames bioquímicos) e análise do espermograma, onde considerou-se a presença de alterações nos parâmetros espermáticos, como forma de constatar a desordem reprodutiva (Tabela 1)¹⁴. Com base no diagnóstico, os participantes foram classificados em férteis e inférteis, sendo, então, compostos estes dois grupos para o seguimento da pesquisa.

Além disso, os participantes responderam um questionário com informações socioeconômicas, sendo realizada, em seguida, mensuração de peso (kg) e altura (m), para obtenção do IMC (peso (Kg)/ estatura (m)²) e, consequentemente, do diagnóstico do estado nutricional¹⁵. Para todas as mensurações, os participantes mantiveram-se posicionados de forma ereta, descalços e utilizando roupas leves.

Para a aferição do peso utilizou-se balança antropométrica da marca Tanita®, com capacidade para 150 kg e precisão de 100g. Para a aferição da estatura, utilizou-se estadiômetro portátil da marca Sanny®, com capacidade de 2m e precisão de 0,5cm.

Aferiu-se, também, a circunferência da cintura (CC) (cm), utilizando fita métrica inelástica da marca Sanny®, 2m de comprimento, precisão de 1 mm e fabricada em aço plano. Estabeleceu-se como ponto de corte para o sexo masculino valores iguais ou superiores a 94 cm para risco de complicações metabólicas¹⁵.

Para análise do consumo alimentar, obteve-se três recordatórios de 24 horas (R24h), dos quais dois foram aplicados em dias da semana não consecutivos e um ao final de semana. Obteve-se o primeiro recordatório no dia da consulta e os demais, por telefone. Registrou-se os alimentos relatados em medidas caseiras sendo, posteriormente, convertidos em unidades de consumo (grama ou mililitro)¹⁶. Utilizou-se o programa Excel® 2007 alimentado com o banco de dados da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO) para análise do consumo alimentar. A avaliação da dieta quanto ao valor calórico total e de macronutrientes foi realizada com base na *Acceptable Macronutrient Distribution Range* (AMDR).

Os dados obtidos foram processados através do programa Stata versão 10.0. Considerou-se o consumo alimentar médio ajustado pela variância intraindividual. A análise estatística consistiu de avaliação descritiva com apresentação das variáveis numéricas em média e medidas de dispersão e das categóricas em frequências simples e percentual. Para avaliação de normalidade foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk. Para comparação das variáveis categóricas foi utilizado teste qui-quadrado e entre as variáveis numéricas utilizou-se o teste t de Student. O nível de significância adotado foi de 5%.

Aqueles que se dispuseram a participar do estudo, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética da Universidade Estadual do Ceará, CAAE: 05882212.9.0000.5534 emitido em 27/12/2012.

Tabela 1. Parâmetros considerados na avaliação do espermograma para diagnóstico de infertilidade.

Parâmetros	Valor ou aspecto esperado	Valor ou aspecto alterado
Cor	Branco opalescente ou branco acinzentado	Amarelado - possível presença de elevado número de leucócitos Avermelhado - possível presença de elevado número de hemácias
Ph	≥ 7,0	< 7,0
Volume	1,5 - 5,0 ml	< 2,0 ml: Hipoespermia > 5,0 ml: Hiperespermia
Liquefação	5 a 30 minutos.	<5 ou >30 minutos
Viscosidade seminal	Gotejamento com formação de fio ≤ 2,0 cm	Gotejamento com formação de fio > 2,0 cm
Concentração	≥ 15 x 10 ⁶ spz/ml	< 15 x 10 ⁶ spz/ml - Oligozoospermia ≤ 5 x 10 ⁶ spz/ml - Oligozoospermia severa Ausência de spz - Azoospermia
Motilidade	≥ 40% tipo A + B ou ≥ 32 % tipo A	< 40% de spz móveis tipo A + B - Astenozoospermia
Morfologia	≥ 4% de formas ovais normais**	< 4% de formas ovais normais - Teratozoospermia*

Fonte: WHO, 2010.

RESULTADOS

Participaram do estudo 63 pacientes, sendo estes 33 diagnosticados como férteis e 30, como inférteis. As médias de idades do grupo infértil e do fértil foram, respectivamente, 38,0 (7,90) e 34,0 (7,02) anos, revelando que aqueles com infertilidade apresentavam idade mais avançada ($p=0,017$). Entre as variáveis socioeconômicas, verificou-se diferença significativa na ingestão de bebida alcoólica e na prática de atividade física, revelando que a maior proporção dos indivíduos inférteis consome bebida alcoólica e não pratica atividade física (Tabela 2).

Entre as variáveis antropométricas, observou-se diferença apenas para o IMC, sendo o valor médio significativamente maior para o grupo infértil. Em relação à CC, o nível de significância revelou não haver diferença entre os grupos em análise, porém ao observar este dado, pode-se verificar que o grupo com infertilidade apresentou valor médio acima do ponto de corte para homens, sugerindo risco elevado para desenvolvimento de problemas cardiovasculares ($\geq 94\text{cm}$) (Tabela 3).

Na avaliação do consumo alimentar, não houve diferença significativa entre os grupos ($p>0,05$) e os valores de car-

Tabela 2. Características socioeconômicas e de estilo de vida de homens férteis e inférteis. Fortaleza, Ceará, 2018.

Variáveis	Total n (%)	Fértil n (%)	Infértil n (%)	p*
Estado Civil				0,348
Sem companheira	16 (25,4)	10 (30,3)	6 (20,0)	
Com companheira	47 (74,6)	23 (69,7)	24 (80,0)	
Renda				0,076
≤5 SM	41 (65,0)	22 (66,6)	19 (63,3)	
>5 SM	22 (34,9)	11 (33,3)	11 (36,6)	
Escolaridade				0,256
<médio completo	11 (17,4)	5 (15,1)	6 (17,4)	
≥ médio completo	52 (82,5)	28 (84,5)	24 (80,0)	
Etnia				0,182
Branco/Amarelo	24 (38,1)	10 (30,3)	14 (46,6)	
Pardo/Negro	39 (61,9)		23 (69,7)	
Ingestão de Bebida Alcoólica				0,044
Sim	38 (60,3)	16 (48,4)	22 (73,3)	
Não	25 (39,6)	17 (51,5)	8 (26,6)	
Tabagismo				0,217
Nunca fumou	54 (85,7)	30 (90,9)	24 (80,0)	
Ex-fumante	9 (14,2)	3 (9,09)	6 (20,0)	
Atividade Física				0,035
Sim	36 (57,1)	23 (69,7)	13 (43,3)	
Não	27 (42,8)	10 (30,3)	17 (56,6)	

SM- Salário Mínimo; * - Teste de qui-quadrado. $p<0,05$.

Tabela 3. Características antropométricas de homens férteis e inférteis. Fortaleza, Ceará, 2018.

Variáveis	Total Média (DP)	Fértil Média (DP)	Infértil Média (DP)	p*
Peso (kg)	82,3 (13,3)	80,6 (12,1)	84,4 (14,3)	0,105
Altura (m)	1,73 (0,06)	1,74 (0,07)	1,72 (0,05)	0,197
IMC (kg/m²)	27,4 (3,82)	26,5 (3,62)	28,3 (3,88)	0,033
CC (cm)	94,1 (10,6)	92,1(9,87)	96,3(11,1)	0,059

DP- Desvio Padrão; IC- Intervalo de Confiança; IMC- Índice de Massa Corpórea; CC- Circunferência da Cintura; * - teste t de Student. p<0,05.

boidrato, lipídeo e proteína encontravam-se dentro da faixa de recomendação da AMDR: 45-65%, 10-35%, 20-35%, respectivamente.

DISCUSSÃO

O presente estudo buscou verificar os componentes do estilo de vida associados à infertilidade masculina, sendo possível observar que a média de idade e IMC, bem como a proporção de indivíduos que consumiam bebida alcoólica e não praticavam atividade física, foi significativamente maior entre os indivíduos inférteis.

Neste estudo, os participantes inférteis apresentaram idade superior aos férteis, corroborando com outras pesquisas científicas^{8,17}. Estudos revelam que a fertilidade masculina começa a declinar a partir dos 35 anos de idade, considerando que há alterações no volume testicular, testosterona e motilidade dos espermatozoides¹⁸. A literatura propõe associação entre o envelhecimento com o acúmulo de danos oxidativo e fragmentação do DNA espermático^{19,20}, podendo justificar os nossos achados.

Além disso, pode-se observar que no grupo fértil houve presença do exercício físico, porém sem relatos de atividades de alta intensidade. Tanto o sedentarismo quanto exercícios de alta intensidade são elementos prejudiciais aos componentes da reprodução masculina, por resultarem em aumento da inflamação e produção de radicais livres, respectivamente²¹⁻²³. Deve-se considerar que, embora a avaliação da atividade física por questionários possa fornecer informações importantes, suas limitações são conhecidas, incluindo a complexidade de recordar com precisão a quantidade de tempo gasto, a intensidade e a frequência da atividade.

O consumo de álcool foi significativamente maior no grupo infértil. Historicamente, os homens sempre estiveram mais relacionados ao consumo do álcool, elevando as chances deste hábito passar de cultural para fator de risco para o desenvolvimento de patologias²⁴. A ingestão excessiva de bebida alcoólica altera parâmetros espermáticos por suprimir a secreção de gonadotrofinas e causar efeitos tóxicos às células de Leydig e de Sertoli, possibilitando uma maior produção de espermatozoides morfologicamente anormais⁷.

Homens com ingestão acima de 12g de etanol/dia apresentam parâmetros seminais inferiores comparados aos de consumo moderado (<12g de etanol/dia), devido às alterações na produção de hormônios sexuais, como testosterona, hormônio luteinizante (LH) e hormônio folículo estimulante (FSH)¹⁰.

Relativo ao estado nutricional, pôde-se constatar que o valor médio do IMC dos inférteis foi significativamente superior (p=0,033), embora possa-se observar que ambos os grupos revelaram presença do excesso de peso. Vale ressaltar também, que pelo valor médio da CC este grupo apresentou risco elevado para doença cardiovascular (CC ≥ 94cm).

O IMC relaciona-se inversamente ao volume de ejaculação, concentração e motilidade do espermatozoide⁶, devido ao fato do excesso de tecido adiposo está relacionado a menores níveis do marcador da função das células de Sertoli e hipogonadismo⁴. Níveis elevados de leptina, presentes em pessoas com excesso peso, inibem a síntese de testosterona^{5,25}.

A relação negativa entre a adiposidade central e qualidade do sêmen é um achado importante, uma vez que pode ser prevenida pela atividade física regular²⁶, como foi mostrado para os pacientes férteis, podendo ser um fator de proteção. Vários estudos reforçam a correlação negativa do peso, IMC e CC nessa população^{6,27}.

Não foi observada diferença significativa no consumo energético e de macronutrientes. Ainda assim, existe uma evidência crescente de que a dieta pode ter um efeito na qualidade do sêmen, sendo que pesquisas relatam associação entre surgimento da disfunção com uma maior ingestão calórica e consumo de gordura saturada e trans^{28,29}.

Deve-se considerar que o tamanho da amostra pode ter dificultado a demonstração das demais diferenças entre os grupos. É importante ressaltar que, apesar de todos os pacientes agendados terem sido convidados a participar do estudo, muitos o recusaram por ser uma temática que possibilita o desconforto entre o sexo masculino.

CONCLUSÃO

Tendo em vista os aspectos discutidos, é possível concluir que componentes do estilo de vida como idade, prática de ati-

vidade física, ingestão de bebida alcoólica e excesso de peso podem influenciar o desenvolvimento de alterações reprodutivas masculinas, colaborando com a infertilidade no grupo.

REFERÊNCIA

- Vander BM, Wyns C. Fertility and infertility: Definition and epidemiology. *Clin Biochem*. 2018 Mar 16; 1.
- Agarwal A, Mulgund A, Hamada A, Chyatte MR. A unique view on male infertility around the globe. *Reprod Biol Endocrinol*. 2015;13:37-46.
- Esteves SC. Novel concepts in male factor infertility: clinical and laboratory perspectives. *J Assist Reprod Genet*. 2016 Oct;33(10):1319-1335.
- Nassan FL, Chavarro JE, Tanrikut C. Diet and men's fertility: does diet affect sperm quality? *Fertil Steril*. 2018;110(4):570-577.
- Yao DF, Mills JN. Male infertility: lifestyle factors and holistic, complementary, and alternative therapies. *Asian J Androl*. 2016 May-Jun;18(3):410-8.
- Liu Y, Ding Z. Obesity, a serious etiologic factor for male subfertility in modern society. *Reproduction*. 2017;154(4):123-31.
- Wen-Hao T, Xin-Jie Z, Lu-Lin M, Jie Q, Kai H, Lian-Ming Z, et al. Correlation between body mass index and semen quality in male infertility patients. *Turk J Med Sci*. 2015; 45:1300-05.
- Khosrorad T, Dolatian M, Riaz H, Mahmoodi Z, Alavimajd H, Shahsavari S, et al. Comparison of lifestyle in fertile and infertile couples in Kermanshah during 2013. *Iran J Reprod Med*. 2015 Sep;13(9):549-56.
- Baccaro LF, Ropelle AC, Nascimento JA, Fazano FA, Sousa M, Gabiatti JE, et al. Decline in semen quality of Brazilian men investigated for infertility in the last 27 years. *Fertil Steril*. 2017; 108(3): e325.
- Condoirelli RA, Calogero AE, Vicari E, La Vignera S. Chronic consumption of alcohol and sperm parameters: our experience and the main evidences. *Andrologia*. 2015;47(4):368-79.
- Gaskins AJ, Chavarro JE. Diet and fertility: a review. *Amer J Obstet Gynecol* 2018 Apr; 218(4):379-389.
- Bisht S, Faiq M, Tolahunase M, Dada R. Oxidative stress and male infertility. *Nat Rev Urol*. 2017 Aug;14(8):470-485.
- Hayden RP, Flannigan R, Schlegel PN. The Role of Lifestyle in Male Infertility: Diet, Physical Activity, and Body Habitus. *Curr Urol Rep*. 2018 May 17;19(7):56.
- World Health Organization. WHO Laboratory Manual for the Examination and Processing of Human Semen. 5th ed. Geneva: WHO Press; 2010.
- World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva: 2000.
- Souza DR de, et al. Fontes alimentares de macronutrientes em amostra probabilística de adultos brasileiros. *Cien Saude Colet*. 2015; 20(5):1595-606.
- Schlichthorst M, Sanci LA, Hocking JS. Health and lifestyle factors associated with sexual difficulties in men—results from a study of Australian men aged 18 to 55 years. *BMC Public Health*. 2016 Oct 31;16(Suppl 3):1043.
- Jr Borges E, Setti AS, Braga DP, Figueira RC, Jr Iaconelli A. Decline in semen quality among infertile men in Brazil during the past 10 years. *Int Braz J Urol*. 2015;41(4):757-63.
- Radwan M, Jurewicz J, Merecz-Kot D, Sobala W, Radwan P, Bochenek M, et al. Sperm DNA damage - the effect of stress and everyday life factors. *Int J Impot Res*. 2016;28(4):148-54.
- Mazur DJ, Lipshultz LI. Infertility in the Aging Male. *Curr Urol Rep*. 2018 May 17;19(7):54.
- Pärn T, Grau RR, Kunovac KT, Ruiz JR, Davey E, Hreinsson J, et al. Physical activity, fatness, educational level and snuff consumption as determinants of semen quality: findings of the ActiART study. *Reprod Biomed Online*. 2015;31(1):108-19
- Józków P, Mędraś M, Lwow F, Zagrodna A, Słowińska-Lisowska M. Associations between physical activity and semen quality in young healthy men. *Fertil Steril*. 2017;107(2):373-378.
- Vaamonde D, Garcia-Manso JM, Hackney AC. Impact of physical activity and exercise on male reproductive potential: a new assessment questionnaire. *Rev Andal Med Deport*. 2017 Jun;10(2): 79-93.
- Rosety M, Díaz AJ, Rosety JM, Pery MT, Brenes-Martín F, Bernardi M, et al. Exercise improved semen quality and reproductive hormone levels in sedentary obese adults. *Nutr Hosp*. 2017 Jun 5;34(3):603-607.
- Lima GD, Porto KA, de Souza TK, Almeida AM, Galvão GK, da Silva JS, et al. Avaliação do estado nutricional e consumo alimentar de alcoolistas atendidos em um centro de reabilitação de Caruaru-PE, Brasil. *Nutr. clín. diet. hosp*. 2015; 35(2):16-25.
- Bieniek JM, Kashanian JA, Deibert CM, Grober ED, Lo KC, Brannigan RE, et al. Influence of increasing body mass index on semen and reproductive hormonal parameters in a multi-institutional cohort of subfertile men. *Fertil Steril*. 2016;106(5):1070-5.
- Rufus O, James O, Michael A. Male obesity and semen quality: Any association? *Int J Reprod Biomed (Yazd)*. 2018 Apr;16(4):285-290.
- Salas-Huetos A, Bulló, M, Salas-Salvadó, J. Dietary patterns, foods and nutrients in male fertility parameters and fecundability: a systematic review of observational studies. *Hum Reprod Update*. 2017 Jul 1;23(4):371-389.
- Minguez-Alarcón L, Chavarro JE, Mendiola J, Roca M, Tanrikut C, Vioque J, et al. Fatty acid intake in relation to reproductive hormones and testicular volume among young healthy men. *Asian J Androl*. 2017 Mar-Apr;19(2):184-190.

Estudio comparativo del consumo de comida basura en ancianos del ámbito rural frente al ámbito urbano

Comparative study of the fast food consumption in elder people living rural areas versus urban areas

Gómez Gutiérrez, María José¹; Martín-Doimeadios Trujillo, Luis²; Cervantes Torres, Laura³; Moreno Trenado, Vanessa²

¹ Hospital Universitario de Álava-Txagorritxu (Vitoria, Álava).

² Hospital Público Santa Bárbara (Puertollano, Ciudad Real).

³ Residencia de Ancianos "La Milagrosa" (Manzanares, Ciudad Real).

Recibido: 3/abril/2018. Aceptado: 20/octubre/2018.

RESUMEN

Objetivo: analizar el consumo de *comida basura* en ancianos del ámbito rural y del ámbito urbano, comprobando si hay diferencias significativas entre ambos grupos.

Método: estudio descriptivo transversal en 346 ancianos con una horquilla de edad de 65-95 años, residentes en Porzuna y Madrid. Recogida de datos: encuesta autoadministrada con escala Likert. Análisis de datos: Chi-cuadrado, valor de significación p, intervalos de confianza.

Resultados: un 27% de los ancianos rurales (n=46; DE=16,26; IC95%=53,87-61,13) y un 39% de los ancianos urbanitas (n=69) consumen *comida basura*, existiendo diferencias significativas: $X^2(1) = 6,1052$; X^2 crítico = 3,8415; $p = 0,014 < 0,05$. Si hablamos de las repercusiones en la salud, un 45% de los ancianos rurales (n=42; DE=14,14; IC95%=48,84-55,16) y un 90% de los urbanos (n=62) las percibe como negativas, sin que existan diferencias estadísticamente significativas: $X^2(1) = 0,067$; X^2 crítico = 3,8415; $p = 0,7957 > 0,05$.

Discusión: la Escuela de Administración de Empresas ha registrado en España un ascenso del gasto en *comida basura* por habitante del 49,65% respecto a 2014. Según García y Villalobos su consumo en ancianos se debe a la disminución

de poder adquisitivo, la muerte del cónyuge y/o la falta de apoyo social.

Conclusiones: existen diferencias estadísticamente significativas en el consumo de *comida basura*, pero no en la percepción que tienen los ancianos de ambos grupos sobre su estado de salud derivada de su consumo.

PALABRAS CLAVE

Comida rápida, anciano, medio rural, área urbana.

ABSTRACT

Objective: to analyze the consumption of *junk food* in elder people living in rural and urban areas, as well as to verify if there are significant differences between both.

Method: cross-sectional descriptive study in 346 elder people in a fork of age 65-95 years, living in Porzuna and Madrid. Data collection: self-administered survey with Likert scale. Data analysis: Chi-square, significance value p, confidence intervals.

Results: 27% of rural elder people (n=46, SD=16,26; CI95%=53,87-61,13) and 39% of urban elder people (n=69) consume *junk food*, with significant differences: $X^2(1) = 6,1052$; X^2 crítico = 3,8415; $p = 0,014 < 0,05$. If we talk about the consequences in elder people's health, 45% of the rural elder people (n=42, SD=14,14; CI95%=48,84-55,16) and 90% of the urban elder people (n=62) perceive them as negative without statistically significant differences: $X^2(1) = 0,067$; X^2 crítico = 3,8415; $p = 0,7957 > 0,05$.

Correspondencia:

María José Gómez Gutiérrez
mariajosegomez94@gmail.com

Discussion: the Business School has registered in Spain an increase in spending on "junk food" per capita of 49.65% compared to 2014. According to Garcia and Villalobos, their consumption in the elderly is due to the decrease in purchasing power, wife's death and/or the lack of social support.

Conclusions: there are statistically significant differences in the consumption of "junk food", but not in the perception that the elderly of both groups have about their state of health derived from their consumption.

KEY WORDS

Fast food, aged, rural area, urban area.

ABREVIATURAS

DE: desviación estándar.

EAE: Business School: Escuela de Administración de Empresas.

IC95%: intervalo de confianza del 95%.

INE: Instituto Nacional de Estadística.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

OPS: Organización Panamericana de la Salud.

SENC: Sociedad Española de Nutrición Comunitaria.

INTRODUCCIÓN

Uno de los cambios más agresivos que ha derivado de la "era de la globalización" del siglo XXI es la irrupción de los monopolios de la industria alimentaria en la economía mundial^{1,2}. El interés de las multinacionales por el aumento de beneficios ha llevado a "centuplicar las existencias de comida, crear formas más duraderas y convertir los alimentos en causantes de enfermedad" como demuestra la introducción en el mercado de la denominada *comida basura*^{2,3}. La Organización Mundial de la Salud (OMS) en colaboración con la Organización Panamericana de la Salud (OPS) define la comida basura como "aquellos alimentos ultraprocesados que no están diseñados para satisfacer las necesidades nutricionales de las personas, sino para que se conserven por mucho tiempo en los estantes y generen deseos incontrolados de consumo"⁴.

La *comida basura* se caracteriza nutricionalmente por un aporte de gran densidad calórico-energética, altos contenidos en grasas saturadas, LDL-colesterol, hidratos de carbono y sodio, acompañado de un marcado déficit en fibra, vitaminas y minerales^{5,6}. Estos alimentos albergan un doble perjuicio: la invasión del espacio en la dieta correspondiente a alimentos frescos pilares de una dieta saludable, así como las repercusiones negativas en la salud tales como el aumento de enfermedades cardiovasculares, depresión, obesidad, ansiedad, etc^{4,7}.

En el presente trabajo de investigación consideramos *comida basura* o ultraprocesados a hamburguesas, perritos calientes, pizzas, bebidas carbonatadas -incluyendo bebidas con gas, agua con gas, refrescos sin gas y con azúcares añadidos, refrigerios con edulcorantes y/o acidulantes-, bollería industrial elaborada con grasas saturadas y azúcares refinados -engloba croissants, donuts, sobaos, ensaimadas industriales, magdalenas, palmeras, etc y excluye aquella bollería artesanal y/o de panadería elaborada sin grasas hidrogenadas ni conservantes-, precocinados industriales elaborados con grasas saturadas y aditivos -que incluyen empanadillas procesadas, *san Jacobos*, croquetas industriales, calamares con rebozado procesado, verduras rebozadas en tempura congeladas, pollo congelado ultraprocesado, ensaladillas ultraprocesadas, etc y excluye aquellos alimentos de los citados anteriormente que se hayan preparado por métodos caseros sin aditivos ni grasas saturadas como por ejemplo croquetas o verduras rebozadas en tempura de elaboración casera-.

Los datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE) a 1 de junio de 2017, nos muestran que la población de 65-95 años en España está formada por 8.658.925 habitantes de ambos sexos⁸. El aislamiento social en las últimas etapas de la vida, los cambios de estructura familiar, el hecho de que los ancianos vivan solos de forma frecuente y el pobre soporte social favorecen descuidos en la alimentación de los mayores de 65 años y, por ende, estados de desnutrición⁹. La comida fuera del domicilio como nexo abuelo-nieto es otro de los factores a tener en cuenta en la introducción de los ancianos en el mundo de la comida ultraprocesada¹⁰. Todo ello nos pone en guardia sobre la magnitud del problema al que se enfrenta esta horquilla etaria, con necesidades fisiológicas y nutricionales diferentes a las de otros estratos de la sociedad^{5,6,7,9}.

OBJETIVOS

Analizar el consumo de *comida basura* en ancianos del ámbito rural frente a los de ámbito urbano, así como comprobar si existen diferencias estadísticamente significativas en el consumo y en las repercusiones en la salud de ambos grupos.

MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio descriptivo transversal realizado durante los meses de febrero y marzo de 2018 en la localidad de Porzuna (Ciudad Real) y la ciudad de Madrid para recoger datos referentes a los ámbitos rural y urbano, respectivamente. La población sobre la que deseamos obtener conclusiones es la de ancianos del ámbito rural y urbano, con edad comprendida entre los 65 y 95 años. El método de muestreo contó como criterios de inclusión la edad superior a 65 y menor a 95 años, así como tener domicilio principal en Porzuna o Madrid -imprescindibles para obtener resultados en los medios rural y urbano, respectivamente-. En contraposición, fue-

ron criterios de exclusión el deterioro cognitivo severo, la no comprensión de las cuestiones -pese a ser leídas y explicadas por los responsables del estudio en casos de analfabetismo o problemas sensoriales-, los sujetos con edades fuera de la horquilla etaria de 65-95 años por no ser representativos de la ancianidad y aquellos individuos con lugares de residencia distintos a Madrid o Porzuna. Por su fácil acceso, la muestra elegida fue la de 200 ancianos en cada área geográfica, de los que 172 del área rural y 176 del área urbana cumplían los criterios de inclusión. Los sujetos han dado su consentimiento expreso, voluntario y oral, respetándose la confidencialidad de los datos, sin menoscabo del cumplimiento de las normas vigentes de la Declaración de Helsinki. Para la obtención de datos, se han utilizado encuestas autoadministradas (dirigidas, en caso de dificultades sensoriales) con 10 preguntas cerradas y/o escalas tipo Likert. El análisis de los datos se ha realizado mediante estadística descriptiva, expresando frecuencia absoluta (n), porcentaje (%) y desviación estándar (DE). Para el contraste de hipótesis, se ha utilizado Chi-Cuadrado, obteniendo χ^2 , χ^2 crítico, valor de significación (p) e intervalos de confianza (IC95%), así como tablas de interpretación con SPSS.

RESULTADOS

De los 348 ancianos de la muestra, un 43% (n=151) estaba en un rango de edad de [65-75] años, un 35% (n=121) con rango de edad de [75-85] años y un 22% (n=76) con rango de edad de [85-95] años (n=116; DE=37,75; IC95%=107,57-124,43).

Cuando preguntamos a la muestra sobre el concepto de *comida basura*, solamente el 9% (n=15; DE=17,68; IC95%=23,55-31,45) de los ancianos con residencia en área rural y el 23% de los ancianos residentes en área urbana

(n=40) lo conocen. Al realizar la misma cuestión tras haberles mostrado algún ejemplo, los porcentajes ascienden hasta el 59% (n=101; DE=22,63; IC95%=111,95-122,05) y el 76% (n=133), respectivamente.

Si hablamos de la inclusión de *comida rápida* en la dieta, un 27% de los ancianos rurales (n=46; DE=16,26; IC95%=53,87-61,13) y un 39% de los ancianos urbanitas (n=69) los tienen integrados en su alimentación, frente al 73% de los ancianos del área rural (n=126; DE=13,44; IC95%=113,5-119,5) y al 61% (n=107) de los ancianos del área urbana, que no los consumen. Una vez realizado el test Chi-Cuadrado, podemos señalar que existen diferencias estadísticamente significativas entre el consumo de *comida rápida* en ancianos rurales y urbanitas, ya que $\chi^2(1) = 6,1052$; χ^2 crítico = 3,8415; p = 0,0135 < 0,05 (**Gráfico 1**).

De todos los datos obtenidos de forma pormenorizada acerca del consumo de cada alimento ultraprocesado (**Tabla 1**), expondremos los más importantes. En relación a las hamburguesas, un 1% de ancianos rurales (n=2; DE=1,41; IC95%=2,68-3,32) y un 2% de los urbanitas (n=4) la consumen semanalmente; frente a un 97% de ancianos del área rural (n=166; DE=2,83; IC95%=163,37-164,63) y un 92% (n=162) del área urbana que nunca la consumen. Con respecto a la pizza, un 1% de ancianos rurales (n=2; DE=4,95; IC95%=4,39-6,61) y un 5% de los urbanitas (n=9) la consumen semanalmente; frente a un 95% de ancianos del área rural (n=163; DE=6,36; IC95%=157,08-159,92) y un 87% (n=154) del área urbana que nunca la consumen. En referencia a los perritos calientes, ningún anciano del área rural (n=0; DE=1,41; IC95%=0,68-1,32) y sólo un 1% de ancianos urbanitas (n=2) los consumen semanalmente. Con respecto a la bollería industrial elaborada con grasas saturadas y azúcares

Gráfico 1. Inclusión de comida basura en la dieta de ancianos del ámbito rural y del ámbito urbano.

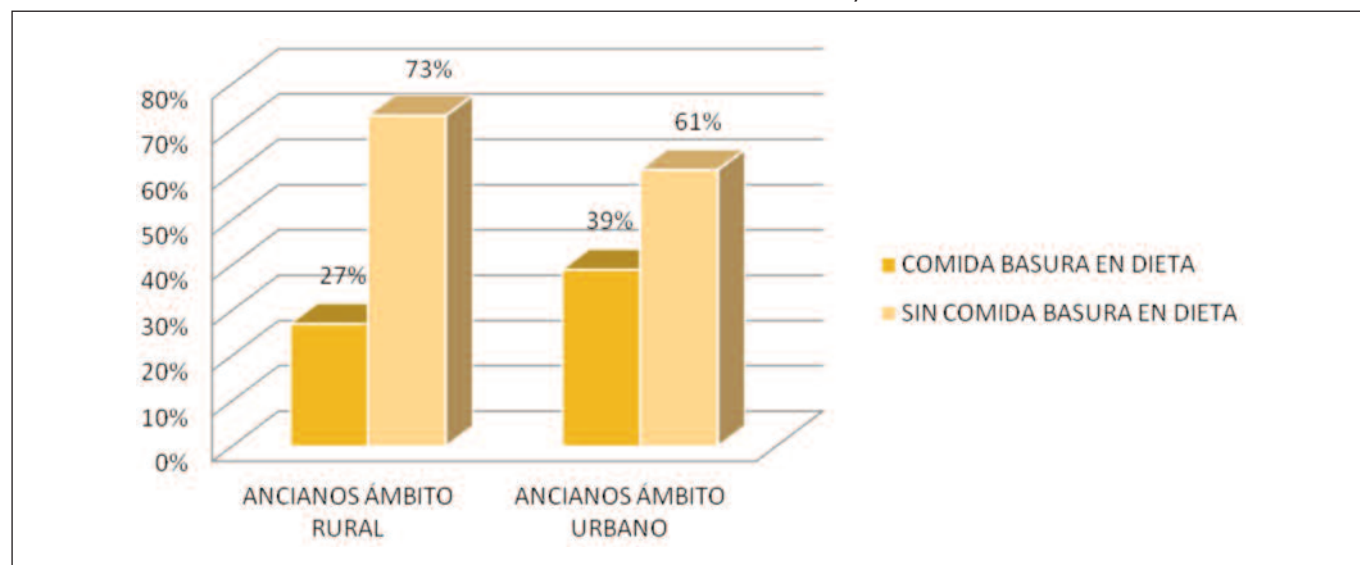


Tabla 1. Consumo de *comida basura* en ancianos rurales y urbanitas.

	RURALES		URBANITAS		DE	IC95%
	n	%	n	%		
HAMBURGUESA						
A diario	0	0%	1	1%	0,71	0,34-0,66
Semanalmente	2	1%	4	2%	1,41	2.68-3,32
Mensualmente	4	2%	9	5%	3,54	5,71-7,29
PIZZA						
A diario	0	0%	1	1%	0,71	0,34-0,66
Semanalmente	2	1%	9	5%	4,95	4,39-6,61
Mensualmente	7	4%	12	7%	3,54	8,71-10,29
PERRITO CALIENTE						
A diario	0	0%	0	0%	0	-
Semanalmente	0	0%	2	1%	1,41	0,68-1,32
Mensualmente	3	2%	3	2%	0	3-3
BOLLERÍA INDUSTRIAL -con alto contenido en grasas saturadas y aditivos, y excluyendo la bollería artesanal elaborada con grasas insaturadas y sin aditivos-						
A diario	19	11%	29	17%	7,07	22,42-25,58
Semanalmente	13	8%	16	9%	2,12	14,03-14,97
Mensualmente	9	5%	6	3%	2,12	7,03-7,97
PRECOCINADOS -con alto contenido en grasas saturadas y aditivos, excluyendo los precocinados caseros elaborada con grasas insaturadas y sin aditivos-						
A diario	2	1%	4	2%	1,41	2,68-3,32
Semanalmente	5	3%	6	3%	0,71	5,34-5,66
Mensualmente	9	5%	10	6%	0,71	9,34-9,66
BEBIDAS CARBONATADAS - bebidas con gas, agua con gas, refrescos sin gas y con azúcares añadidos, refrigerios con edulcorantes y/o acidulantes-						
A diario	3	2%	5	3%	1,41	3,68-4,32
Semanalmente	7	4%	10	6%	2,12	8,03-8,97
Mensualmente	10	6%	15	8%	3,54	11,71-13,29
OTROS						
A diario	0	0%	1	1%	0,71	0,34-0,66
Semanalmente	0	0%	2	1%	1,41	0,68-1,32
Mensualmente	0	0%	6	3%	4,24	2,05-3,95

n: frecuencia absoluta. DE: desviación estándar. IC95%: intervalo de confianza del 95%.

refinados -engloba croissants, donuts, sobaos, ensaimadas industriales, magdalenas, palmeras, etc y excluye aquella bollería artesanal y/o de panadería elaborada sin grasas hidrogenadas ni conservantes-, un 11% de ancianos rurales ($n=19$; $DE=7,07$; $IC95\%=22,42-25,58$) y un 17% de los urbanitas ($n=29$) la consumen a diario. Acerca del consumo de precocinados industriales elaborados con grasas saturadas y aditivos -que incluyen empanadillas procesadas, *san Jacobos*, croquetas industriales, calamares con rebozado procesado, verduras rebozadas en tempura congeladas, pollo congelado ultraprocesado, ensaladillas ultraprocesadas, etc y excluye aquellos alimentos de los citados anteriormente que se hayan preparado por métodos caseros sin aditivos ni grasas saturadas como por ejemplo croquetas o verduras rebozadas en tempura de elaboración casera-, un 1% de ancianos del ámbito rural ($n=2$; $DE=1,41$; $IC95\%=2,68-3,32$) y un 2% del ámbito urbano ($n=4$) los consumen diariamente. En relación a las bebidas carbonatadas -incluyendo bebidas con gas, agua con gas, refrescos sin gas y con azúcares añadidos, refrigerios con edulcorantes y/o acidulantes-, un 4% de ancianos rurales ($n=7$; $DE=2,12$; $IC95\%=8,03-8,97$) y un 6% de los urbanitas ($n=10$) las consumen semanalmente.

Cuando consultamos a la muestra sobre el lugar de consumo de *comida basura*, el 22% ($n=10$; $DE=25,46$; $IC95\%=22,31-33,67$) de los ancianos con residencia en área rural manifiesta consumirla fuera de casa, frente al 67% de los ancianos de área urbana ($n=46$). En cuanto a los motivos de su consumo, en el ámbito rural predomina la muerte del cónyuge (65%) y el complacer a los nietos (28%); mientras que en el área urbana domina el complacer a los nietos (36%), la falta de tiempo para preparar otras comidas (29%), la muerte del cónyuge (28%) y el comer *comida basura* por placer (6%).

Si hablamos de las repercusiones del consumo de *comida basura* en la salud, percibidas por los ancianos de la muestra, un 91% de los ancianos del ámbito rural ($n=42$; $DE=14,14$; $IC95\%=48,84-55,16$) y un 90% de los ancianos del ámbito urbano ($n=62$) perciben consecuencias negativas en su salud derivadas de su consumo. Una vez aplicado el test Chi-Cuadrado, podemos señalar que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las repercusiones en la salud del consumo de *comida rápida* percibidas por ancianos rurales y urbanitas, ya que $X^2(1) = 0,067$; X^2 crítico = 3,8415; $p = 0,7957 > 0,05$.

DISCUSIÓN

Fruto de este estudio, queda al descubierto la acuciante tarea de intentar disminuir el consumo todavía bajo -pero en constante crecimiento- de *comida basura* en ancianos. Pese a la dificultad y casi vacío absoluto de proyectos de investigación sobre el consumo de comida rápida en hombres y mujeres en esta etapa etaria, a continuación se confrontarán los datos y

conclusiones más relevantes de algunos autores sobre este aspecto. Según la Sociedad Española de Geriátrica y Gerontología (SEGG), las personas mayores priorizan la dieta mediterránea, la comida de preparación casera y los productos naturales sobre "platos preparados, *caterings* y comida basura"¹¹. Sin embargo, está registrándose un lento crecimiento -pero constante- del consumo de comida rápida, tal y como expone el informe de referencia a nivel internacional de la EAE Business School sobre el Consumo de Comida Rápida, que expone que en 2016 los españoles gastaron en comida rápida 63,77€/habitante, un ascenso del 49,65% respecto a 2014¹². Una de las razones que exponen García y Villalobos para explicar dicha tendencia ascendente en ancianos es la presencia de factores extrínsecos sociales tales como la disminución del poder adquisitivo, la muerte del cónyuge, la falta de apoyo social y/o la incapacidad para preparar alimentos, de forma más acusada en el género masculino por cuestiones de arraigo cultural¹³. Sin embargo, Schwalb y Sanborn consideran que es imprescindible contextualizar estos nuevos patrones de alimentación dentro de la era revolucionaria que estamos viviendo, donde la publicidad, la comida a domicilio, los precios competitivos y el gran atractivo de las cadenas para los nietos de los ancianos marcan la dinámica consumista de esta franja etaria¹⁴.

En definitiva, podemos señalar que los resultados obtenidos por los anteriores estudios ratifican nuestra hipótesis de que existe un interés ascendente a nivel industrial y del consumidor por integrar comida basura en la dieta diaria. Este hecho supone una base sustentada para que los profesionales sanitarios y de la nutrición puedan trazar y poner en funcionamiento estrategias de educación sanitaria, teniendo en cuenta que los ancianos son uno de los estratos de la sociedad que más se puede beneficiar de ello.

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en este estudio y, habiendo realizado un contraste de hipótesis Chi-Cuadrado, podemos concluir que hay diferencias estadísticamente significativas entre el consumo de *comida basura* en ancianos con residencia en el ámbito rural y los del ámbito urbano. Sin embargo, no existen diferencias estadísticamente significativas en la percepción que tienen los ancianos de ambas áreas de residencia sobre su estado de salud derivadas del consumo de *comida basura*.

BIBLIOGRAFÍA

1. Moss M. Adictos a la comida basura. ¿Cómo la industria manipula los alimentos para que nos convirtamos en adictos a sus productos? Nueva York: Editorial Deusto. 2016; 5-121.
2. Lago JA, Rodríguez M, Lamas A. Fast Food Consumption: situation in the world and regional approach. *Lin Pers*. 2011; 1:7-38.
3. Aguirre P. Human eating: the scientific study of the obvious. *Salud Colect*. 2016; 12(4):463-471.

4. OMS/OPS: Organización Mundial de la Salud/Organización Panamericana de la Salud. Ultra-processed food and drink products in Latin America: trends, impact on obesity, policy implications. *Publ OMS*. 2015; 2-76.
5. Moliní MD. Repercusiones de la comida rápida en la sociedad. En: Trastornos de la conducta alimentaria. Sevilla: 2008; 635-659.
6. Universidad de Navarra. Dieta saludable, alimentos y nutrientes. Dieta mediterránea [Internet]. Pamplona: 2018 [consultado 8 Feb 2018]; [4 pantallas]; 2-76. Disponible en: <http://www.una.es/web/comida-sana/alimentacion-y-salud/dieta-saludable>
7. Sánchez-Villegas A, Toledo E, Irala J, Ruiz-Canela M, Pla-Vidal J, Martínez-González MA. Fast-food and commercial baked goods consumption and the risk of depression. *Public Health Nutrition*. 2012; 15(3):424-432.
8. INE: Instituto Nacional de Estadística [Internet]. Población (españoles/extranjeros) por edad (grupos quinquenales), sexo y año. Madrid: INE; 2016 [consultado 22 Ene 2018]; [5 pantallas]. Disponible en: <http://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t20/e245/p08/l0/&file=02002.px>
9. SENC: Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. Guía de la alimentación saludable. Madrid: 2014; 5-103.
10. Nogueira I, Moura A, Alves R, Sichieri R. Consumo de alimentos fora do domicílio no Brasil. *Rev Saúde Pública*. 2013; 47(supl 1):202-211.
11. SEGG: Sociedad Española de Geriátrica y Gerontología. Alimentación y nutrición saludable en los mayores: mitos y realidades. *Rev Geriatria y Gerontología SEGG*. 2017; 3-49.
12. EAE Business School. El gasto en comida rápida en España [Internet]. Barcelona: 2017 [consultado 1 Feb 2018]; [1 pantalla]; 10-55. Disponible en: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdDKXbcKxt7L8j1Rb-qL8foUQG5gjzRjncV4P8tYkAXvb90Aw/viewform?formkey=dFdlcGVnZDhxNU1oYUdVS2FzSFJIUUE6MQ#gid=0>
13. García T, Villalobos JA. Malnutrición en el anciano. Parte I: desnutrición, el viejo enemigo. *Med Int Mex*. 2012; 28(1):57-64.
14. Schwalb MM, Sanborn C. Comida chatarra, estado y mercado. *Rev Univ Pacif*. 2014; 47(supl 1):15-201.

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**

EVALUACIÓN DE ORIGINALES

Los trabajos remitidos para publicación serán evaluados mediante el método de la **doble revisión por pares**. El autor principal podrá proponer revisores que no estén vinculados al original remitido.

nutrición clínica

y

Dietética Hospitalaria

