

# nutrición clínica

y

# Dietética Hospitalaria

Nutr. clín. diet. hosp. 2015; 35(1)

**¿Cómo se asocian las conductas de consumo de alimentos con la ingesta de frutas y verduras en adultos españoles?**

How are meal intake behaviours associated with the consumption of fruit and vegetables among Spanish adults?  
Keller, Kristin; Rodríguez López, Santiago; Carmenate Moreno, Margarita

**Evaluación de tecnologías sanitarias aplicada a la selección de un módulo de proteína para uso hospitalario**

Health technology assessment applied to the selection of a protein module for hospital use  
Pinzón-Espitia, Olga; González, Javier

**Efeito da cirurgia bariátrica sobre o perfil lipídico mais aterogénico em curto prazo**

Effect of bariatric surgery on in short-term atherogenic lipid profile  
Vieira, Renata Adrielle Lima; Silva, Rafaella de Andrade; Tomiya, Marília Tokiko Oliveira; Lima, Denise Sandrelly Cavalcanti

**Evolución de los conocimientos acerca de los trastornos del comportamiento alimentario, a través de una intervención educativa en estudiantes de enseñanza post-obligatoria**

Evolution of knowledge about eating disorders through an educational intervention in post-compulsory students  
Sánchez Socarrás, Violeida; Fornons Fontdevila, David; Aguilar Martínez, Alicia; Vaqué Crusellas, Cristina; Milà Villarroel, Raimon

**Reducción del riesgo cardiovascular y ejercicio aerobio en bomberos**

Cardiovascular risk reduction and aerobic exercise in firefighters  
Navarrete Miramontes, Viviana; De la Torre Díaz, María de Lourdes

**Antioxidant and hypoglycemic effects of Sulphurous water on alloxan-induced diabetic rats: a preliminary study**

Efeitos antioxidantes e hipoglicemiantes da água sulfurosa em ratos com diabetes induzido pela aloxana: um estudo preliminar  
Honorio-França, Adenilda C.; De Oliveira, Fabrício Carneiro; França, Eduardo L.; Ferrari, Carlos K. B.

**Eficacia de la suplementación nutricional con Caralluma fimbriata en la reducción del síndrome metabólico durante el climaterio**

Effectiveness of dietary supplementation with Caralluma fimbriata in metabolic syndrome reduction during climacteric period  
Medialdea, Laura; Bodas, Irene; Carmenate, M.ª Margarita; Del Valle, Antonio; Marrodán, M.ª Dolores; Prado, Consuelo



**Programas de intervención dietética para la pérdida de peso en edades de 2 a 17 años. Revisión sistemática**

Dietary intervention programs for weight loss aged 2-17 years. Systematic review  
Sabadini Piva, Laura; Reig García-Galbis, Manuel

**Distúrbios nutricionais e metabólicos provocados pela utilização da terapia antirretroviral e abordagem nutricional: uma free betting tips revisão narrativa**

Nutritional and metabolic disorders caused by antiretroviral therapy and nutritional approach: a narrative review  
Braga, Isabella Sanches; Guimarães, Nathalia Sernizon; De Figueiredo, Sônia Maria

**Una investigación sobre la calidad del desayuno en una población de futuros maestros**

An investigation on the quality of breakfast in a population of future teachers  
Rodrigo Vega, M.; Ejeda Manzanera, J. M.; Iglesias López, M. T.; Caballero Armenta, M.; Ortega Navas, M. C.

# 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 <b>mantiene</b> los niveles de colesterol adecuados. (270 ml. aportan 0,8g de esteroides vegetales).
	2 vasos al día <b>reducen</b> el colesterol. (540 ml. aportan 1,6g de esteroides vegetales).

*Porque Naturcol funciona.*



[www.naturcol.es](http://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:

- 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

3 números al año

### TÍTULO ABREVIADO

Nutr. clín. diet. hosp.

### INTERNET

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

Con la colaboración del Colegio Mexicano de Nutriólogos





# NUTRIR

FONDO DE HERENCIAS Y LEGADOS  
PARA LA NUTRICIÓN INFANTIL  
DE ACCIÓN CONTRA EL HAMBRE

## ÚNETE AL PROGRAMA NUTRIR Y ALIMENTA UN FUTURO

Cuando un niño crece sin acceso a alimento adecuado no sólo peligra su vida si no que, si sobrevive, su desarrollo se verá limitado física e intelectualmente y tendrá dificultades para conseguir en el futuro un trabajo digno y romper el círculo de pobreza que le rodea. Es una rueda que compromete su vida, la de su familia y su país.

En Acción contra el Hambre, no nos conformamos con recuperar la vida de un niño que sufre desnutrición tratándole a nivel médico, nos ocupamos de que su entorno tenga los recursos necesarios para tener una vida digna.

El Fondo de Herencias y Legados para la nutrición infantil **NUTRIR** hace realidad, ahora y en el futuro, el deseo de muchas personas que piensan que el hambre tiene solución y así lo hacen constar en sus testamentos. Un pequeño acto vital para materializar nuestro amor por la vida. **NUTRIR** trabaja para dar la posibilidad a muchos niños y niñas de lugares menos favorecidos de tener todo aquello que queremos para los nuestros: un futuro digno. El impacto de nuestra voluntad es enorme.

**Si deseas contribuir con parte del fruto de tu vida, al futuro de miles de niños y niñas, te animamos a que te pongas en contacto con nosotros.**



ÁREA DE HERENCIAS Y LEGADOS DE ACCIÓN CONTRA EL HAMBRE  
900 100 822 | [herencias@accioncontraelhambre.org](mailto:herencias@accioncontraelhambre.org)

# nutrición clínica

y

## Dietética Hospitalaria

---

### DIRECCIÓN

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

Dra. Carmen Gómez Candela  
*Hospital Universitario La Paz (Madrid)*

### REDACTOR - JEFE

Dr. Antonio Villarino Marín

### COMITÉ DE REDACCIÓN

Prof. Marià Alemany Lamana.  
*Catedrático de Bioquímica y Biología Molecular.*  
*Universidad Autónoma 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<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Ana Palencia García.  
*Directora del Instituto Flora. Barcelona.*

D<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Consuelo López Nomdedeu  
Dr. José Cabezas-Cerrato

### SECRETARÍA DE REDACCIÓN

Rosa García Alcón

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 Geriatría 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<sup>o</sup> 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<sup>a</sup>, M<sup>a</sup> 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

- **¿Cómo se asocian las conductas de consumo de alimentos con la ingesta de frutas y verduras en adultos españoles?**  
**How are meal intake behaviours associated with the consumption of fruit and vegetables among Spanish adults?**  
 Keller, Kristin; Rodríguez López, Santiago; Carmenate Moreno, Margarita ..... **8**
- **Evaluación de tecnologías sanitarias aplicada a la selección de un módulo de proteína para uso hospitalario**  
**Health technology assessment applied to the selection of a protein module for hospital use**  
 Pinzón-Espitia, Olga; González, Javier ..... **16**
- **Efeito da cirurgia bariátrica sobre o perfil lipídico mais aterogénico em curto prazo**  
**Effect of bariatric surgery on in short-term atherogenic lipid profile**  
 Vieira, Renata Adrielle Lima; Silva, Rafaella de Andrade; Tomiya, Marília Tokiko Oliveira; Lima, Denise Sandrely Cavalcanti ..... **24**
- **Evolución de los conocimientos acerca de los trastornos del comportamiento alimentario, a través de una intervención educativa en estudiantes de enseñanza post-obligatoria**  
**Evolution of knowledge about eating disorders through an educational intervention in post-compulsory students**  
 Sánchez Socarrás, Violeida; Fornons Fontdevila, David; Aguilar Martínez, Alicia; Vaqué Crusellas, Cristina; Milà Villarroel, Raimon ..... **32**
- **Reducción del riesgo cardiovascular y ejercicio aerobio en bomberos**  
**Cardiovascular risk reduction and aerobic exercise in firefighters**  
 Navarrete Miramontes, Viviana; De la Torre Díaz, María de Lourdes ..... **42**
- **Antioxidant and hypoglycemic effects of Sulphurous water on alloxan-induced diabetic rats: a preliminary study**  
**Efeitos antioxidantes e hipoglicemiantes da água sulfurosa em ratos com diabetes induzido pela aloxana: um estudo preliminar**  
 Honorio-França, Adenilda C.; De Oliveira, Fabrício Carneiro; França, Eduardo L.; Ferrari, Carlos K. B. .... **50**
- **Eficacia de la suplementación nutricional con Caralluma fimbriata en la reducción del síndrome metabólico durante el climaterio**  
**Effectiveness of dietary supplementation with Caralluma fimbriata in metabolic syndrome reduction during climacteric period**  
 Medialdea, Laura; Bodas, Irene; Carmenate, M.<sup>a</sup> Margarita; Del Valle, Antonio; Marrodán, M.<sup>a</sup> Dolores; Prado, Consuelo ..... **56**
- **Programas de intervención dietética para la pérdida de peso en edades de 2 a 17 años. Revisión sistemática**  
**Dietary intervention programs for weight loss aged 2-17 years. Systematic review**  
 Sabadini Piva, Laura; Reig García-Galbis, Manuel ..... **63**
- **Distúrbios nutricionais e metabólicos provocados pela utilização da terapia antirretroviral e abordagem nutricional: uma revisão narrativa**  
**Nutritional and metabolic disorders caused by antiretroviral therapy and nutritional approach: a narrative review**  
 Braga, Isabella Sanches; Guimarães, Nathalia Sernizon; De Figueiredo, Sônia Maria ..... **71**
- **Una investigación sobre la calidad del desayuno en una población de futuros maestros**  
**An investigation on the quality of breakfast in a population of future teachers**  
 Rodrigo Vega, M.; Ejeda Manzanera, J. M.; Iglesias López, M. T.; Caballero Armenta, M.; Ortega Navas, M. C. .... **76**
- **Normas de publicación** ..... **85**

## ¿Cómo se asocian las conductas de consumo de alimentos con la ingesta de frutas y verduras en adultos españoles?

### How are meal intake behaviours associated with the consumption of fruit and vegetables among Spanish adults?

Keller, Kristin; Rodríguez López, Santiago; Carmenate Moreno, Margarita

*Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Madrid, España.*

Recibido: 1/noviembre/2014. Aceptado: 20/enero/2015.

#### RESUMEN

**Introducción:** A pesar de la evidencia de que la ingesta de frutas y verduras es recomendable para la salud, el consumo de ambos grupos de alimentos no es adecuado en España.

**Objetivo:** Identificar conductas de consumo de alimentos (CCA) que se asocian a un consumo recomendado de frutas (CRF) y verduras (CRV).

**Métodos:** Durante las "Jornadas de Prevención en Salud" realizadas en cuatro ciudades de España en 2008, se recogieron datos de 1501 individuos (20-79 años) sobre distintas CCA como el número de comidas realizadas durante el día, comer algo a media mañana y en la merienda y comer entre las cinco comidas principales, así como sobre el consumo diario de raciones de frutas y verduras. Un consumo recomendado fue definido cuando se ingirieron más de una fruta y verdura al día, utilizándolos como variables dependientes en los análisis de regresión logística.

**Resultado:** Tomar más de tres comidas diarias (OR 2.5; IC 95% 1.9-3.2), merendar (OR 2.0; IC 95%

1.5-2.6) y comer a media mañana (OR 1.7; IC 95% 1.3-2.3) se asocian con un CRF. Las probabilidades de un CRV aumenta con más de tres comidas diarias (OR 1.3; IC 95% 1.1-1.6) y comer a media mañana (OR 1.7; IC 95% 1.4-2.1). Las CCA estudiadas se asocian a un CRF y CRV, independientemente del sexo, edad y otros hábitos de vida.

**Conclusión:** De forma que, incentivar la realización de más ingestas diarias, incluyendo consumos a media mañana y en la merienda, deberían ser promovidos en las acciones destinadas a la mejora del estado nutricional de la población española.

#### PALABRAS CLAVES

Consumo recomendado de frutas y verduras, merienda, comer a media mañana, número de comidas diaria, picar entre horas.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Despite the evidence that the intake of fruits and vegetables is a healthy habit, the consumption of both food groups is insufficient in Spain.

**Objective:** The study aims to identify meal intake behaviour (MIB) potentially associated with the recommended consumption of fruits (RCF) and vegetables (RCV).

**Correspondencia:**  
Kristin Keller  
kristin.keller@uam.es



**Methods:** During the Cardiovascular Health events "Jornadas de Prevención en Salud" in four Spanish cities, we assessed MIB like the daily meal frequency, the intake of forenoon and afternoon meal and snacking between the five main meals, as well as information about the daily rations of fruit and vegetables, from 1501 Spanish adults aged 20-79 years. A recommended consumption was defined when more than one ration of fruit and vegetable were consumed per day and used as dependent variables in logistic regression.

**Results:** Having more than three meals (OR 2.5; IC 95% 1.9-3.2), a forenoon meal (OR 1.7; IC 95% 1.3-2.3) as well as having an afternoon meal (OR 2.0; IC 95% 1.5-2.6) were associated with the RCF. The probability of a RCV increased with the consumption of more than three meals per day (OR 1.3; IC 95% 1.1-1.6) and having a forenoon meal (OR 1.7; IC 95% 1.4-2.1). Our results were independent of sex, age and other lifestyle factors.

**Conclusion** Therefore, the consumption of more than three meals, including a forenoon meal and an afternoon meal should be promoted to improve the nutritional status of the Spanish population.

## KEYWORDS

Recommended consumption of fruit and vegetable, afternoon meal, forenoon meal, daily meal frequency, snacking.

## ABREVIATURAS

CCA: Conductas de Consumo de Alimentos.

CRF: Consumo Recomendado de Frutas.

CRV: Consumo Recomendado de Verduras.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

OR: Odd Ratio..

## INTRODUCCIÓN

Frutas y verduras son alimentos importantes en la nutrición humana dado que disponen de vitaminas, minerales y fibra necesarios para mantener la salud y el desarrollo del cuerpo humano. Revisando los estudios que evaluaron la evidencia sobre el papel que tienen las verduras y frutas en la prevención de ciertas enfermedades crónicas, Boeing y su equipo<sup>1</sup> mostraron que un aumento en el consumo de frutas y verduras reduce el riesgo de hipertensión, enfermedades coronarias, y

accidentes cerebro vasculares y además puede prevenir el aumento de peso corporal. También se mostró que el riesgo de cáncer se asocia inversamente con el consumo de verduras y frutas. Estos hechos se confirman en el "Informe de la situación mundial de las enfermedades no transmisibles" de la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>2</sup> cuando estima, que 1,7 millones de las muertes en todo el mundo, son atribuibles al bajo consumo de frutas y verduras y que este consumo reduce el riesgo de enfermedades cardiovasculares, el cáncer de estómago así como de colon.

A pesar de la evidencia de que la ingesta de frutas y verduras es recomendable para la salud, el consumo de ambos grupos de alimentos no es adecuado en España y en muchos otros países del mundo. Esto se muestra por un lado en la disponibilidad de frutas y verduras, estimado por el indicador de "Cantidad de suministro", usado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura<sup>3</sup>, y por otro lado, en los datos de la "Base de Datos Europea de Consumo de Alimentos"<sup>4</sup>, que reflejan el consumo real de ambos grupos. La disponibilidad de frutas en España disminuyó de 356 g/cápita/día en 1992 a 211g/cápita/día en 2009. En comparación, la disponibilidad de verduras parece más estable durante este periodo de 17 años. Aún así, se observa una reducción en la cantidad de suministro de verduras de 488 g/cápita/día a 424 g/cápita/día. Aunque este indicador refleja solamente la disponibilidad de alimentos y no el consumo real, que probablemente sea menor debido a la pérdida durante la preparación y el desperdicio, la tendencia observada de que el consumo de frutas y verduras es insuficiente es confirmada por las cifras de la "Base de Datos Europea de Consumo de Alimentos"<sup>4</sup>. En España, el consumo real promedio de frutas y verduras es de alrededor de 380 g/día y por lo tanto por debajo del consumo recomendado por la OMS de 400 g/día<sup>5</sup>. Por esta razón y para prevenir enfermedades crónicas sería conveniente aumentar el consumo recomendado de ambos grupos de alimentos.

Las conductas diarias, que regulan el consumo de alimentos, podrían desempeñar un papel importante en el aumento de la ingesta recomendada de frutas y verduras. Conductas de consumo de alimentos (CCA), como son el número de comidas realizadas, el consumo del desayuno, comida y cena, tomar algo durante la media mañana, merendar, saltarse las comidas y comer entre las comidas principales, podrían estar relacionadas con la ingesta de determinados

grupos de alimentos, como frutas y verduras<sup>6,7</sup>. Estudios anteriores mostraron que una mayor frecuencia de consumo de alimentos, se asocia con un aumento en el consumo de vitamina C, hierro, fibra y ácido fólico, entre otros micronutrientes<sup>8,9</sup>. Este resultado podría indicar una ingesta más elevada de alimentos que contienen dichos micronutrientes, como podrían ser las frutas y verduras.

## OBJETIVO

Identificar si conductas de consumo de alimentos, como el número de comidas realizadas durante el día, comer algo a media mañana y en la merienda y comer entre las cinco comidas principales, se asocian a una ingesta recomendada de frutas y verduras en adultos españoles, independientemente de otros factores que pudieran estar relacionados con el consumo de ambos grupos de alimentos como es el sexo, la edad, la actividad física en el tiempo libre, beber alcohol, fumar y el perímetro de la cintura.

## MÉTODOS

### *Muestra de Estudio*

Este es un estudio transversal, la muestra estuvo formada por 1501 individuos (58.0±17.8 años), 958 mujeres y 543 hombres (57.9±14.9 años y 58.3±14.7 años, respectivamente,  $p=0.596$ ). Los participantes fueron entrevistados en 2008 durante las "Jornadas de Prevención en Salud" organizadas por la Fundación Española del Corazón y la Sociedad Española de Cardiología, en cuatro ciudades de España: (Madrid, Las Palmas, Sevilla y Valencia). No fue realizada una selección aleatoria, ya que el evento tenía como objetivo identificar factores de riesgo cardiovascular en los participantes y transmitir recomendaciones para un estilo de vida más saludable. Así, en el estudio participaron todas las personas entre 20 y 79 años, que completaron el cuestionario, proporcionando información sobre la edad, el sexo, el consumo diario de alimentos y el estilo de vida. Fueron excluidas aquellas personas que, para asistir al evento, necesitaban ayuda de otra persona o utilizaban silla de ruedas. Un equipo entrenado realizó las medidas antropométricas con instrumentos estandarizados, siguiendo las recomendaciones del Programa Biológico Internacional<sup>10</sup>. Los participantes rellenaron el cuestionario junto con una persona del equipo. El estudio fue realizado conforme al guion elaborado en la Declaración de Helsinki<sup>11</sup> y el

procedimiento se aprobó en los correspondientes comités de ética.

### *Determinación de las Variables*

El consumo diario de raciones de fruta y verduras se obtuvo preguntando a los participantes por separado, cuántas raciones de frutas y verduras tomaban al día, facilitándoles un margen de respuesta de 0 a 5 o más raciones para frutas y de 0 a 3 o más raciones para verduras. Se consideró un consumo recomendado, cuando la respuesta fue más de una ración de frutas (CRF) así como más de una ración de verduras (CRV) al día, siguiendo las recomendaciones de Salvador et al.<sup>12</sup>.

Las CCA utilizados en el estudio, fueron el número de comidas diarias, el consumo a media mañana, merendar, así como comer entre las cinco comidas principales. Se preguntó a los participantes si tomaban el desayuno, la comida y la cena, si tomaban algo a media mañana o si merendaban, así como si consumían algún alimento entre las comidas (si/no). Se sumaron las comidas realizadas, omitiendo comer entre las cinco comidas principales, para obtener la variable número de comidas diarias, codificándola en tres o menos comidas diarias y más de tres comidas al día.

Además, se recogió información sobre edad y sexo, actividad física desarrollada en el tiempo libre (sedentario, ejercicio suave, ejercicio moderado e intenso), el consumo de tabaco y alcohol (si/no). El estado nutricional fue evaluado a partir del perímetro de la cintura (cm), medido en el punto medio entre la última costilla y el borde superior de la cresta ilíaca, determinándose obesidad abdominal cuando el perímetro alcanza 88 cm o más en mujeres o 102 cm o más en hombres<sup>13</sup>.

### *Análisis estadístico*

En los análisis descriptivos, según el sexo y según el CRF y el CRV, se emplearon los test estadísticos t-student y  $\chi^2$ . Mediante regresiones logísticas, se analizaron las asociaciones entre CCA con CRV y CRF, utilizando estos últimos como variables dependientes. Las CCA fueron introducidas por separado en las regresiones como variables independientes (Modelo 1a – Comer más de tres comidas al día, Modelo 1b – Tomar algo a media mañana, Modelo 1c – Merendar, Modelo 1d – Comer entre Comidas), ajustando el análisis según el sexo, la edad, el perímetro de la cintura y diferentes factores del estilo de vida. El análisis estadístico se ha llevado a cabo mediante el programa SPSS 17.0 para Windows.

**Tabla 1.** Distribución de la muestra según sexo.

	Hombres		Mujeres		p
	n	%	n	%	
CRF (si) <sup>1</sup>	382	71.3	725	75.9	0.049
CRV (si) <sup>1</sup>	153	28.5	359	38.0	<0.001
Número de comidas al día					
hasta 3	308	56.7	396	41.3	<0.001
>3	235	43.3	562	58.7	
Desayuno (si) <sup>1</sup>	517	95.6	924	96.8	0.240
Tomar algo a media mañana (si) <sup>1</sup>	171	31.6	376	39.3	0.003
Comida (si) <sup>1</sup>	538	99.4	946	99.0	0.325
Merienda (si) <sup>1</sup>	185	34.2	495	51.8	<0.001
Cena (si) <sup>1</sup>	525	97.2	938	98.0	0.323
Comer entre comidas (si) <sup>1</sup>	119	22.3	255	27.3	0.035

CRF – Consumo recomendado de frutas.

CRV – Consumo recomendado de verduras.

<sup>1</sup> Categoría de referencia: CRF, CRV, desayuno, tomar algo a media mañana, comida, merienda, cena y comer entre comidas = no.

## RESULTADOS

La distribución de la muestra según el sexo, se refleja en la tabla 1. Se observa que una mayor proporción de mujeres consume las raciones recomendadas de frutas y verduras, en comparación con los hombres. Además, un número más alto de mujeres toman más de 3 comidas al día, comen algo a media mañana, meriendan y comen entre las comidas principales.

En la tabla 2, se muestra la distribución según el consumo de frutas y de verduras. Se observa que los mayores de edad, los que no fuman ni beben así como los que practican actividad física moderada e intensa en su tiempo libre, son los que tienen una frecuencia más alta de tomar cantidades recomendadas de frutas. No se encuentra asociación entre el consumo de verduras y las covariables edad, actividad física en el tiempo libre, fumar, beber alcohol y obesidad abdominal. Sin embargo, las personas que consumen verduras según las recomendaciones, tienen un perímetro de cintura más bajo que aquellas que consumen menos verduras.

Los análisis de regresión, muestran que una mayor edad y los ejercicios suaves así como moderados e intensos, aumentan la probabilidad de un CRF, mientras

que fumar la disminuye (Tabla 3). Realizar más de tres comidas al día, tomar algo a mediodía y merendar, son las CCA que aumentan la probabilidad de consumir cantidades recomendadas de frutas. El sexo, el consumo de alcohol y el perímetro la de cintura no muestran relaciones con el CRF.

El CRV (Tabla 4), se asocia positivamente con comer más de 3 comidas al día y tomar algo a media mañana. A diferencia del CRF, en el caso del CRV, solo las mujeres muestran una mayor probabilidad de seguir las recomendaciones de consumo.

## DISCUSIÓN

El propósito del estudio fue la identificación de CCA asociadas con la ingesta recomendada de frutas y de verduras, y determinar si las CCA podrían ser capaces de favorecer o disminuir el consumo de ambos grupos de alimentos. Los resultados indican que existen asociaciones entre las CCA y el CRF y el CRV. Realizar más de tres comidas al día y tomar algo a media mañana, aumentan la posibilidad de alcanzar las recomendaciones de consumo de frutas y verduras. Mientras que merendar está positivamente asociado solo con el CRF.

**Tabla 2.** Distribución de la muestra según el consumo de frutas y verduras.

	Consumo de frutas (1491)				p	Consumo de verduras (1481)				p
	menos que recomendado (384)		recomendado (1107)			menos que recomendado (969)		recomendado (512)		
	n	%	n	%		n	%	n	%	
<b>Edad (años)</b>										
Media ±DE	50.4±16.4		60.7±13.2		<0.001	58,0±15.0		58.1±14.3		0.953
20-44	153	39.8	139	12.6	<0.001	187	19.3	100	19.5	0.516
45-64	138	35.9	454	41.0		377	38.9	213	41.6	
65-79	93	24.2	514	46.4		405	41.8	199	38.9	
<b>Actividad física en el tiempo libre</b>										
Sedentario	145	37.8	161	14.5	<0.001	207	21.4	93	18.2	0.343
Ejercicio suave	95	24.7	382	34.5		308	31.8	171	33.4	
E. moderado e intenso	144	37.5	564	50.9		454	46.9	248	48.4	
<b>Fumar (si)<sup>1</sup></b>	98	25.7	109	9.9	<0.001	139	14.4	64	12.6	0.365
<b>Beber alcohol (si)<sup>1</sup></b>	209	54.6	500	45.3	0.002	462	47.8	244	47.9	0.953
<b>Perímetro de la cintura</b>										
Media ±DE	92.6±13.2		93.0±11.6		0.633	93.7±12.0		91.3±11.9		<0.001
Obesidad abdominal (si) <sup>1</sup>	175	45.6	553	50.0	0.139	480	49.5	242	47.3	0.406

<sup>1</sup> Categoría de referencia: fumar, beber alcohol, obesidad abdominal = no

Tomar algo entre las comidas no muestra relación alguna con el consumo recomendado de ambos grupos de alimentos.

Los resultados encontrados son de interés, en el sentido de que la comida que se toma a media mañana y la merienda fueron reconocidas como conductas que podrían favorecer la dieta, debido a su relación positiva con el CRF y el CRV. Comer algo durante la media mañana así como merendar, son costumbres tradicionales de la cultura alimentaria en España<sup>14</sup>, lo que hace que la población las perciba como comidas. Esta apreciación (como comida y no como piscoalabis) tiene consecuencias sobre la preparación, la calidad y cantidad de los alimentos ingeridos y también sobre la decisión de cuánto se come en la próxima ocasión<sup>15,16</sup>. Sin embargo, son dos comidas que en muchos estudios no están consideradas como tal, dado que no se efectúa una diferenciación entre los tipos de comidas, de forma que, generalmente solo suele ser investigado el número

de comidas o el enfoque se hace sobre las tres comidas principales: desayuno, comida y cena, definiéndose lo demás como piscoalabis<sup>17,18</sup>.

Dos estudios<sup>7,9</sup> revelan que la ingesta de energía aumenta cuando aumentan las ocasiones de comer, esto pudiera indicar que el número de comidas desfavorece la dieta en general. Sin embargo, esta energía adicional está proporcionada por hidratos de carbono y no por proteínas y grasa. Kerver et al.<sup>9</sup> mostraron que la energía proporcionada por grasa y proteínas disminuye con el aumento de las sesiones de comida. Adicionalmente Mills et al.<sup>7</sup> demostraron que en mujeres de mediana edad, la frecuencia de comer no estaba asociada con la obesidad, sino con la ingesta de energía, pero solamente la energía proporcionada por la grasa. Tales resultados podrían indicar que aunque la ingesta de energía aumenta con la frecuencia del consumo de alimentos, si este aumento es producido por la ingesta de carbohidratos, no siempre implica un mayor riesgo de obesidad.

**Tabla 3.** OR (IC 95%) de las CCA para el CRF ajustado por las covariables.

	OR (IC 95%)			
	Modelo 1a	Modelo 1b	Modelo 1c	Modelo 1d
Comer >3 comidas al día (si) <sup>1</sup>	2.34 (1.80-3.05)			
Tomar algo a media mañana (si) <sup>1</sup>		1.67 (1.27-2.20)		
Merendar (si) <sup>1</sup>			1.99 (1.51-2.60)	
Comer entre comidas (si) <sup>1</sup>				0.89 (0.67-1.19)
Sexo (Mujer) <sup>1</sup>	1.10 (0.82-1.48)	1.16 (0.87-1.55)	1.10 (0.82-1.47)	1.20 (0.90-1.61)
Edad	1.04 (1.30-1.50)	1.04 (1.03-1.05)	1.04 (1.03-1.05)	1.04 (1.03-1.05)
Actividad física en el tiempo libre				
Sedentario (Ref.)	1.00	1.00	1.00	1.00
Ejercicio suave	2.25 (1.58-3.20)	2.30 (1.62-3.26)	2.36 (1.66-3.35)	2.45 (1.73-3.48)
Ejercicio moderado e intenso	2.45 (1.77-3.40)	2.50 (1.81-3.46)	2.58 (1.86-3.57)	2.54 (1.83-3.51)
Beber alcohol (si) <sup>1</sup>	0.81 (0.62-1.06)	0.79 (0.61-1.03)	0.81 (0.62-1.06)	0.76 (0.58-0.99)
Fumar (si) <sup>1</sup>	0.56 (0.40-0.79)	0.54 (0.39-0.77)	0.56 (0.40-0.79)	0.56 (0.40-0.78)
Perímetro de la cintura	0.99 (0.98-1.00)	0.99 (0.98-1.00)	0.99 (0.98-1.00)	0.99 (0.98-1.00)

<sup>1</sup> Categorías de referencia: comer >3 comidas al día, tomar algo a media mañana, merendar, comer entre comidas, beber alcohol, fumar = no, sexo = hombre.

Pero aún más importante, en el contexto de nuestro estudio, es el hecho de que el consumo de micronutrientes como la fibra, la vitamina C y el hierro, también incrementan con el aumento de la frecuencia del consumo de alimentos; suponiendo que dicho incremento es causa de un consumo más alto de alimentos que proporcionan tales micronutrientes. Comer entre las cinco comidas principales (el desayuno, comer algo a media mañana, la comida, la merienda y la cena), no se asocia con el CRF y el CRV esto podría indicar que, en estas ocasiones lo habitual no es consumir frutas o verduras, sino otros alimentos menos nutritivos, por lo que se podría empeorar la dieta<sup>19,20</sup>. Mills et al.<sup>7</sup> mostraron en su trabajo, con mujeres de edad mediana, que efectivamente el consumo de productos integrales, lácteos y también de frutas y verduras, aumenta con las ocasiones de comer, pero a la vez encontraron que las personas que refieren seis o siete comidas, ingieren más azúcares añadidos en comparación con aquellas que comen cinco o menos veces al día.

El presente estudio posee una serie de limitaciones que deberían ser tenidas en cuenta al interpretarse los

resultados. La muestra no es representativa de la población española; no se llevó a cabo una selección aleatoria dado que el evento tenía como objetivo la identificación y prevención de factores de riesgo cardiovascular. Los individuos que participaron voluntariamente en este estudio podrían estar concienciados de su salud y de su dieta y por lo tanto podrían haber modificado sus conductas de alimentación. Otra limitación es el diseño transversal del estudio, que no permite investigar las relaciones causales sino sólo la evaluación de las asociaciones. Sin embargo, un punto fuerte del estudio es que el cuestionario fue rellenado junto con una persona formada, evitándose así errores de la inexactitud de memoria. La medición del perímetro de la cintura fue directa, realizado por un equipo capacitado, garantizándose la objetividad de la investigación y evitándose los errores causados por auto medición y reporte. El hecho de controlar por otros factores como el sexo y la edad, como principales factores de confusión, y también por estilos de vidas no saludables como es el hecho de fumar o beber alcohol y la inactividad en el tiempo libre, añade fortaleza a los re-

**Tabla 4.** OR (IC 95%) de las CCA para el CRV ajustado por las covariables.

	OR (IC 95%)			
	Modelo 1a	Modelo 1b	Modelo 1c	Modelo 1d
Comer >3 comidas al día (si) <sup>1</sup>	1.29 (1.03-1.41)			
Tomar algo a media mañana (si) <sup>1</sup>		1.68 (1.34-2.10)		
Merendar (si) <sup>1</sup>			1.17 (0.94-1.47)	
Comer entre comidas (si) <sup>1</sup>				0.98 (0.76-1.27)
Sexo (Mujer) <sup>1</sup>	1.36 (1.05-1.76)	1.38 (1.07-1.78)	1.39 (1.07-1.79)	1.37 (1.06-1.78)
Edad	1.00 (0.99-1.01)	1.00 (0.99-1.01)	1.00 (0.99-1.01)	1.00 (0.99-1.01)
Actividad física en el tiempo libre				
Sedentario (Ref.)				
Ejercicio suave	1.20 (0.86-1.67)	1.20 (0.86-1.67)	1.24 (0.89-1.73)	1.25 (0.90-1.75)
Ejercicio moderado e intenso	1.24 (0.91-1.70)	1.24 (0.91-1.70)	1.28 (0.94-1.75)	1.30 (0.95-1.78)
Beber alcohol (si) <sup>1</sup>	1.12 (0.89-1.40)	1.11 (0.88-1.40)	1.10 (0.88-1.39)	1.10 (0.97-1.37)
Fumar (si) <sup>1</sup>	0.90 (0.64-1.26)	0.89 (0.63-1.25)	0.89 (0.64-1.26)	0.89 (0.63-1.25)
Perímetro de la cintura	0.99 (0.98-1.00)	0.99 (0.98-1.00)	0.99 (0.98-1.00)	0.99 (0.98-1.00)

<sup>1</sup> Categorías de referencia: comer >3 comidas al día, tomar algo a media mañana, merendar, comer entre comidas, beber alcohol, fumar = no, sexo = hombre.

sultados encontrados. Por lo tanto, aunque no puede afirmarse que hay efectos, las asociaciones encontradas entre el CRF y el CRV y las conductas de consumo de alimentos, suponen una tendencia que no está influida por otras variables del estilo de vida.

## CONCLUSIONES

En resumen, algunas de las CCA se asocian a un CRF y a un CRV, independientemente del sexo, edad y otros hábitos de vida. Comer algo a media mañana aumenta la posibilidad de un CRF y también de un CRV, mientras que merendar está positivamente asociado con el consumo recomendado de frutas. Por lo tanto, ambas comidas deberían ser reconocidas como una conducta de consumo de alimentos que podrían favorecer la dieta, dada su relación positiva con el consumo recomendado de frutas y verduras. Esto permite suponer que las futuras acciones destinadas a la mejora del estado nutricional de la población española, deberían promover el consumo de más ingestas diarias, incluyendo hábitos alimentarios saludables a media mañana y en la me-

rienda. Aun así, deberían realizarse más estudios a fin de corroborar nuestros resultados.

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma de Madrid por financiar mediante una beca de estudio a una autora de este trabajo.

## REFERENCIAS

1. Boeing H, Bechthold A, Bub A, Ellinger S, Haller D, Kroke A, et al. Critical review: vegetables and fruit in the prevention of chronic diseases. *Eur J Nutr*, 2012; 51 (6):637-63.
2. World Health Organization, editores. Global status report on non-communicable diseases 2010. Geneva 2011.
3. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO-STAT.: FAOSTAT. Disponible en: <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/comp>. consulta 9 November, 2013.
4. European Food Safety Authority. 2008 European Food Consumption Database. Disponible en: <http://www.efsa.europa.eu/en/datexfoodcdb/datexfooddb.htm>. consulta 10 November, 2013.

5. World Health Organization (editores). WHO European Action Plan for Food and Nutrition Policy 2007-2012. Copenhagen, Denmark; 2008.
6. Mesas AE, Muñoz-Pareja M, López-García E, Rodríguez-Artalejo F. Selected eating behaviours and excess body weight: a systematic review. *Obes Rev*, 2012; 13 (2): 106-35.
7. Mills JP, Perry CD, Reicks M. Eating frequency is associated with energy intake but not obesity in midlife women. *Obesity*, 2011; 19 (3): 552-9.
8. Berg C, Lappas G, Wolk A, Strandhagen E, Toren K, Rosengren A et al. Eating patterns and portion size associated with obesity in a Swedish population. *Appetite*, 2009; 52 (1): 21-6.
9. Kerver JM, Yang EJ, Obayashi S, Bianchi L, Song WO. Meal and snack patterns are associated with dietary intake of energy and nutrients in US adults. *J Am Diet Assoc*, 2006; 106 (1): 46-53.
10. Weiner J, Lourie J. *Practical Human Biology*. Londres, Reino Unido: Ed. Academic Press Inc, 1981.
11. World Medical Association (WMA). Ethical principles for medical research involving human subjects. Helsinki: Helsinki Declaration; 2000.
12. Salvador Castell G, Mataix Verdú J, Serra-Majem L. Grupos de Alimentos. En: Serra-Majem L, editores. *Nutrición y Salud Pública. Métodos, Bases científicas y Aplicaciones*. 2nd edn. Barcelona, España: Masson, S.A.; 2006: 38-51.
13. World Health Organisation, editores. *Obesity: Preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation*. (WHO Technical Report Serie 894). Geneva: 2000.
14. Jaeger SR, Marshall DW, Dawson J. A quantitative characterisation of meals and their contexts in a sample of 25 to 49-year-old Spanish people. *Appetite*, 2009; 52 (2): 318-27.
15. Bell R, Pliner PL. Time to eat: the relationship between the number of people eating and meal duration in three lunch settings. *Appetite*, 2003; 41 (2): 215-8.
16. Wansink B, Payne CR, Shimizu M. "Is this a meal or snack?" Situational cues that drive perceptions. *Appetite*, 2010; 54 (1): 214-6.
17. Mesas A, Muñoz-Pareja M, López-García E, Rodríguez-Artalejo F. Selected eating behaviours and excess body weight: a systematic review. *Obes Rev*, 2012; 13 (2): 106-35.
18. Wadhwa D, Capaldi ED. Categorization of foods as "snack" and "meal" by college students. *Appetite*, 2012; 58 (3): 882-8.
19. Bes-Rastrollo M, Sanchez-Villegas A, Basterra-Gortari FJ, Nunez-Cordoba JM, Toledo E, Serrano-Martinez M. Prospective study of self-reported usual snacking and weight gain in a Mediterranean cohort: the SUN project. *Clin Nutr*, 2010; 29 (3): 323-30.
20. Pérez-Cueto FJ, Verbeke W, de Barcellos MD, Kehagia O, Chryssochoidis G, Scholderer J, et al. Food-related lifestyles and their association to obesity in five European countries. *Appetite*, 2010; 54 (1): 156-62.

## **Evaluación de tecnologías sanitarias aplicada a la selección de un módulo de proteína para uso hospitalario**

### **Health technology assessment applied to the selection of a protein module for hospital use**

Pinzón-Espitia, Olga<sup>1</sup>; González, Javier<sup>2</sup>

1 Universidad del Rosario – Facultad de Administración. Méderi.

2 Universidad del Rosario – Facultad de Administración.

Recibido: 15/octubre/2014. Aceptado: 28/enero/2015.

#### **RESUMEN**

**Introducción:** La evaluación de tecnologías en salud aplicadas a la selección de un módulo de proteína para uso hospitalario, tiene como finalidad servir de apoyo en la elección de productos costo efectivos y seguros, con el fin de favorecer la toma de decisiones a los diferentes agentes que participan en la elección de alternativas terapéuticas, recomendadas en pacientes con necesidades elevadas de proteínas, como es el caso de la presente investigación.

**Objetivo:** Aplicar un método matemático - multicriterio que permita evaluar los módulos de proteína disponibles en el mercado para la terapia nutricional institucional.

**Métodos:** Se establecieron dos fases, una revisión de la literatura para establecer y priorizar los criterios de evaluación técnica de las diferentes ofertas de módulos de proteína, y dos se realizó una aplicación de un modelo matemático con el fin de considerar el modulo proteico para uso dentro de las instituciones hospitalarias, el cual consistió en la asignación de un valor a cada una de las variables mediante una escala diferencial semán-

tica establecida, que permitieron calcular el peso porcentual de cada una de las variables, cuya sumatoria arrojó la calificación porcentual de cada alternativa.

**Resultados:** Respecto a la búsqueda de criterios de evaluación técnica para las diferentes ofertas de módulos de proteína, en la literatura se identificaron las siguientes variables para evaluación, la naturaleza o equivalencia, condiciones de administración y uso, seguridad, y eficacia. La naturaleza se evaluó mediante la calificación del cómputo químico de aminoácidos corregido por digestibilidad proteica (PDCAAS) con un peso en la evaluación del 39.05%, en referencia a las condiciones de administración y uso se tuvo en cuenta factores incluidos en los sistemas de distribución por dosis unitaria con un peso del 27.61%, la eficacia fue definida por la tasa de eficiencia proteica (PER) la cual impacta el 19.53% de la calificación y finalmente, el criterio de seguridad con un 13.81% referente al empaque y etiquetado.

**Conclusiones:** Al realizar la evaluación de cuatro alternativas de módulos de proteína, ofertadas por las diferentes casas farmacéuticas, la mayor puntuación correspondiente a las alternativas con una calificación superior al 90%, la obtuvieron dos alternativas de módulos de proteína para uso hospitalario, las cuales contienen proteínas del suero ("Whey") y aminoácidos en combinaciones.

---

#### **Correspondencia:**

Olga Pinzón-Espitia  
pinzone.olga@urosario.edu.co



## PALABRAS CLAVE

Soporte nutricional, alimentos especializados, tecnología en salud, malnutrición, requerimientos nutricionales.

## ABSTRACT

**Introduction:** The evaluation of health technologies applied to the selection of a module of protein for hospital use, aims to provide support in choosing products cost effective and safe, in order to facilitate decision making to the different actors involved in the choice of therapeutic alternatives recommended in patients with elevated protein needs, as is the case in this investigation.

**Aims:** To apply a mathematical method - to evaluate multi-protein modules available on the market for institutional nutritional therapy.

**Methods:** Two phases are established, a review of the literature to establish and prioritize technical evaluation criteria of different modules offers protein, and two application of a mathematical model was developed to consider the protein module for use within hospital institutions, which consisted of assigning a value to each of the variables through an established semantic differential scale, which allowed calculating the percentage weight of each of the variables whose sum throw percentage score for each alternative.

**Results:** Regarding the search for technical evaluation criteria for different protein modules deals in the following literature, nature or equivalence conditions of administration and use, safety, and efficacy were identified. Nature is self assessed by rating the chemical amino acid score corrected for protein digestibility (PDCAAS) weighing in assessing 39.05%, referring to the terms of use and management took into account factors included in the distribution systems unit dose with a weight of 27.61%, the efficiency was defined by the protein efficiency ratio (PER) which impacts the 19.53% of the grade and ultimately the safety criterion 13.81% with respect to packaging and labeling.

**Discussion:** There is agreement with that reported in the literature concerning the technical evaluation criteria relevant to the quality of the protein, and the criteria of administration, safety and efficacy. Similarly to conduct triage criteria using the mathematical model in order to consider the protein module for use within hospital facilities, the measure PDCAAS nature, remains

the most important when choosing a protein module. However, the total protein content and solubility are similar in all the tested products.

**Conclusions:** When evaluating four alternative protein modules, offered by different pharmaceutical companies, the highest score corresponding to the alternative with a higher rating than 90%, the obtained two alternative protein modules for use in hospitals, which contain whey protein and amino acids in combinations.

## KEYWORDS

Nutritional support, specialized food, health technology, malnutrition, nutritional requirements.

## ABREVIATURAS

ETS: evaluación de tecnologías en salud.

DPE: desnutrición proteico-energética.

AAE: aminoácidos esenciales.

OMS: la Organización Mundial de la Salud.

PDCAAS: protein digestibility corrected amino acid score.

POS: plan obligatorio de salud.

PER: Protein Efficiency Rate.

## INTRODUCCIÓN

El incremento constante de los costos en salud, y la limitación de los recursos para la adecuada prestación del servicio, constituyen un tema de suma relevancia en la gestión hospitalaria, siendo necesario dar el mejor uso posible a los recursos sanitarios, con el fin de contribuir a la eficiencia y a la viabilidad económica del sistema de salud.

Desde la perspectiva de evaluación económica, las tecnologías son definidas como cualquier intervención que puede ser utilizada en la promoción de la salud, la prevención, el diagnóstico o el tratamiento de una enfermedad, o en la rehabilitación o en cuidados prolongados<sup>1</sup>. La evaluación de tecnologías en salud (ETS) implica la responsabilidad en la asignación eficiente de los recursos por parte de los profesionales en salud, y la practica eficiente de la medicina, haciendo posible la toma de decisiones con la mejor información posible. Actualmente, la ETS se constituye en una herramienta importante en la gestión de un sistema sanitario mundial eficaz<sup>1-4</sup>.

La ETS tiene como finalidad servir de apoyo en la elección de tecnologías sanitarias costo efectivas, garantizando la introducción y utilización de tecnologías, en el marco de un contexto normativo que incluye criterios de seguridad y eficacia, durante la adquisición y el mantenimiento de la tecnología para la atención institucional<sup>1</sup>.

Los sistemas de salud requieren disponer de criterios idóneos para el uso de las tecnologías, por lo que su evaluación, forma parte de las agendas políticas dada la preocupación sobre la búsqueda de costo -efectividad, y seguridad real de la tecnología, unido a la permanente necesidad tomar decisiones en escenarios incertidumbre de información<sup>5</sup>.

En las instituciones hospitalarias la adquisición de medicamentos es un componente fundamental de la gestión de costos, para el caso de la presente investigación se tiene el reto de lograr la mejor elección posible, entre las ofertas de módulos de proteína disponibles en el mercado para la terapia nutricional institucional, presentadas a evaluación por los proveedores, teniendo en cuenta aspectos científicos y económicos.

La selección del módulo de proteína, cobra importancia en la medida que es un producto nutricional, ampliamente recomendado para el aporte nutricional en pacientes hospitalizados con elevadas necesidades de proteínas, y para el manejo de la desnutrición proteica<sup>6-9</sup>. Teniendo en cuenta la alta prevalencia de desnutrición reportada en la literatura, la cual puede variar hasta en cifras de un 50% en los pacientes hospitalizados de todo el mundo<sup>10-14</sup>, la desnutrición se constituye en una patología relacionada con la enfermedad, la cual conlleva a consecuencias graves, como el aumento de las complicaciones (úlceras por presión, infecciones, caídas), estancias hospitalarias más largas, reingresos más frecuentes, aumento de los costos de la atención, y un mayor riesgo de mortalidad<sup>15</sup>.

## OBJETIVO

Aplicar un método matemático - multicriterio que permita evaluar los módulos de proteína disponibles en el mercado para la terapia nutricional institucional de forma objetiva, mediante la evaluación de criterios técnicos medibles que establezcan un resultado final comparable.

## MÉTODOS

La metodología aplicada estableció dos fases, una primera fase en la que se llevó a cabo una revisión de

la literatura para establecer y priorizar los criterios de evaluación técnica de las diferentes ofertas de módulos de proteína. En la segunda fase se realizó una aplicación de un modelo matemático establecido por la Central de Compras de la Orden Hospitalaria San Juan de Dios en Colombia para la evaluación de tecnologías en salud<sup>16</sup>, con el fin de considerar el modulo proteico para uso dentro de las instituciones hospitalarias basado en una escala de nivel de evidencia técnica.

El método matemático – multicriterio, incluyó la evaluación y análisis de las ofertas emitidas por laboratorios y distribuidoras asociadas, mediante criterios ordenados para evaluar las alternativas de mayor a menor importancia según organización realizada por los evaluadores teniendo en cuenta el soporte científico, estos criterios fueron valorados en una tabla simétrica. Las alternativas fueron calificadas bajo parámetros de ocurrencia los cuales estimaron la frecuencia de que una falla asociada al módulo de proteína involucrara al profesional de la salud y/o el paciente; otro parámetro de calificación fue la severidad, entendida como la repercusión de una falla en el uso del módulo de proteína sobre el paciente información obtenida de las fichas técnicas suministradas por el laboratorio ofertante, y los criterios de evaluación, para posteriormente definir la calificación final. Se realizó un manejo discreto de las variables, y una comparación de proporciones mediante la aplicación de la prueba  $X^2$  (chi cuadrado) de homogeneidad.

En la fase I, se establecieron los criterios de evaluación técnica de los módulos de proteína, tras la revisión de la literatura en la primera fase, se establecieron los siguientes criterios de evaluación técnica para las diferentes ofertas de módulos de proteína, la naturaleza o equivalencia, las condiciones de administración y uso, seguridad, y eficacia.

Una vez establecidos los criterios de evaluación, se determinó el orden de importancia de los mismos teniendo como eje conceptual las recomendaciones internacionales relativas a la proteína (nitrógeno) en los individuos sanos, emitidas por la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Organización Mundial para Salud (OMS) y la Organización Mundial de las Naciones Unidas (ONU), los cuales establecen el concepto de que el patrón de requerimientos de aminoácidos y apoya la relevancia de la calidad de la proteína de la dieta como un factor importante en la nutrición humana<sup>8,9</sup>.

Así mismo, se definió la naturaleza como la equivalencia de la proteína en los diferentes módulos de proteína, que pudieran ser suministrados para el manejo o prevención de la malnutrición. En referencia a la calidad de la proteína, la OMS<sup>6</sup> define el valor biológico de una proteína en función de su composición en aminoácidos indispensables, y la eficacia con la que el balance de nitrógeno se puede lograr, dependiente de la cantidad de nitrógeno que es absorbido de la dieta.

Actualmente el método sugerido para evaluar la calidad proteica es la calificación del cómputo químico de aminoácidos corregido por digestibilidad proteica (PDCAAS), por su nombre en inglés "*protein digestibility corrected amino acid score*", propuesto por la FAO desde 1991, y el cual compara el perfil de aminoácidos de una proteína en estudio con las necesidades del niño mayor a un año que representan los requerimientos más exigentes de los diferentes grupos etarios a excepción de los lactantes que se comparan con la leche humana<sup>17</sup>.

Es relevante en el proceso asistencial, evaluar módulos de proteínas a suministrar a los pacientes y su aplicación a la atención a largo plazo, por lo que para el objeto del presente estudio se establecerá el PDCAAS. Dicho cómputo puede ser el más importante a considerar al elegir un módulo proteico porque el contenido total de proteínas y solubilidad son similares en todos los productos; atañe tener en cuenta el estado clínico de la persona o paciente para seleccionar un producto que está dentro de una categoría apropiada para una aplicación particular<sup>18</sup>.

Del mismo modo, se estudió como criterio las condiciones de administración y uso de la proteína, ya que la inocuidad de los productos y/o alimentos es una cuestión de alta prioridad en la atención hospitalaria, ya que un posible brote de una enfermedad transmitida por alimentos, resultado de inadecuadas prácticas de manipulación puede tener consecuencias sanitarias y económicas<sup>19</sup>.

En este criterio se tuvieron en cuenta factores incluidos en los sistemas de distribución por dosis unitaria, que hacen referencia al tipo y tiempo de manipulación, reducción de costos asociados a la preparación del producto y disminución de riesgos de contaminación. Las ventajas de un producto en solución, por unidosis radican en garantizar que el uso eficiente y racional del talento humano que participa en la distribución, control de niveles de inventarios tanto del servicio farmacéutico como de nutrición, y finalmente que el medicamento formulado llegue al paciente correcto.

Por otro lado, se estableció el criterio de seguridad, el cual hace referencia al empaque y etiquetado, el cual revisó la posibilidad de obtener o producir todas las formas dosificadas en dosis únicas o empaque para usar una vez, de manera que el producto una vez destapado no requiriera de espacio destinado para su almacenamiento diferente al del servicio farmacéutico.

En este trabajo el criterio de eficacia, tuvo en cuenta la tasa de eficiencia proteica ("*PER: Protein Efficiency Rate*"), la cual depende de la composición de aminoácidos y la biodisponibilidad de los mismos, estimada en animales de experimentación, se calcula por el incremento de peso del animal en gramos (g) dividido la proteína ingerida en el mismo período en gramos<sup>20</sup>, la información de este criterio fue obtenida de la información consultada con los proveedores y/o fichas técnicas de los módulos.

Por último para completar la evaluación de los módulos de proteína, en la segunda fase, se aplicó un modelo matemático para la evaluación de tecnologías en salud, en el cual se ordenaron los criterios previamente establecidos por importancia de mayor a menor (Tabla 1).

Una vez verificada la organizaron los criterios por importancia, para el caso del módulo de proteína para uso hospitalario, el criterio de mayor importancia fue el de equivalencia de las proteínas, en la cual las seis opcio-

**Tabla 1.** Priorización de criterios de evaluación.

Nro.	CRITERIOS	GRADO DE IMPORTANCIA
1	Naturaleza (equivalencia: PDCAAS)	A
2	Condiciones de administración y uso	B
3	Eficacia (PER)	C
4	Seguridad	D

nes evaluadas, tuvieron un PDCAAS de 1.0 (Letra A) terminado con el de menor importancia que para este caso fue la seguridad (Letra D).

## RESULTADOS

Los productos comparados tienen las siguientes especificaciones, obtenidas de la descripción incluida en las fichas técnicas:

En la presente investigación se realizó una valoración de los criterios, con el fin de obtener la calificación total de cada criterio, la media geométrica y el peso en función del grado de importancia de un criterio frente al otro (Tabla 3). El peso de cada criterio de evaluación se obtuvo al establecer la participación porcentual de cada criterio de evaluación de la sumatoria de las medias geométricas de los valores asignados. Al comparar los pesos de los criterios establecidos, se observa que

los criterios 1 y 2, dan un peso en la evaluación correspondiente al 66.66%.

Luego se evaluaron las cinco alternativas de módulo de proteína disponibles en el mercado y ofertadas, se clasificaron en función del tipo de proteína, para así evaluar en función de las especificaciones establecidas para cada uno de los criterios de evaluación, mediante la asignación de un valor expuesto en una escala diferencial semántica, obteniendo la calificación técnico científica de los módulos (Tabla 4).

Para la obtención de los resultados, se observa que las proteínas correspondientes a las alternativas de proteína de suero "Whey", superan valores del 90%.

## DISCUSIÓN

En el mercado de los productos para soporte nutricional, específicamente los módulos de proteína han

**Tabla 2.** Módulos de proteína para uso hospitalario.

Módulo	Descripción
1	Complemento alimenticio a base de proteína de soya y proteína de suero lácteo.
2	Alimento en polvo a base de aislado de proteína de suero alto en proteína.
3	Medicamento, Caseinato de calcio.
4	Suplemento proteínico oral o enteral, Caseinato de calcio.
5	Proteína líquida, hidrolizado de proteína de suero de leche, colágeno y caseína con adición de aminoácidos de cadena ramificada.

**Tabla 3.** Valoración de criterios de evaluación.

Nro.	Criterio	Calificación total	Peso del criterio (%)
1	Naturaleza (equivalencia: PDCAAS)	7.00	39.05
2	Condiciones de administración y uso	5.50	27.61
3	Eficacia (PER)	4.00	19.53
4	Seguridad	2.50	13.81

**Tabla 4.** Evaluación final de los módulos de proteína para uso hospitalario.

Alternativa	Fuente de Proteína	Ofertas	Resultado Final
Proteína 1	Proteína de suero "Whey"	2	92.59
Proteína 2	Caseinato	2	89.97
Proteína 3	Soya	1	86.72

incrementado la oferta para su uso hospitalario, teniendo en cuenta las elevadas necesidades de proteínas de los pacientes, que en ocasiones es limitada tan solo la ingesta de la dieta lo cual a su vez puede conllevar a riesgo de desnutrición proteica.

En pacientes hospitalizados las recomendaciones de proteína cobran importancia, en la medida que los requerimientos pueden incrementarse en función de la patología de base<sup>21-23</sup>, así como para el tratamiento de la desnutrición como resultado dado por la ingesta inadecuada de nutrientes para cubrir las necesidades diarias del organismo, compensar las pérdidas por la mala absorción, y cubrir las necesidades elevadas de nutrientes debido a una enfermedad o lesión, conllevando a disminución de las reservas corporales de macro y micronutrientes<sup>24</sup>.

La desnutrición proteico-energética (DPE) es común en relación con la enfermedad crónica y se asocia con una mayor morbilidad y mortalidad, debido a que el riesgo de desnutrición se relaciona con el grado de la enfermedad. Estudios acerca del tratamiento de DPE en los casos de enfermedad pulmonar obstructiva crónica, insuficiencia cardíaca crónica, derrame cerebral, demencia, rehabilitación después de la fractura de cadera, insuficiencia renal crónica, la artritis reumatoide, y múltiples trastornos en los ancianos, indican que los suplementos dietéticos, ya sean en presentación de un módulo o en combinación de sustancias pueden tener efectos positivos cuando se administra a pacientes con DPE, aunque todavía hay una gran necesidad de estudios a largo plazo controlados aleatorizados que evalúen los efectos de los programas de intervención nutricional, definidos para la atención de los pacientes crónicamente enfermos<sup>24</sup>. La desnutrición hospitalaria es un problema que puede conllevar a repercusiones en

la morbilidad, la calidad de vida de los pacientes y a un incremento de los costos económicos de la atención médica, afectando el promedio de estancia hospitalaria, y por consiguiente la demanda de recursos<sup>25</sup>.

En esta publicación, se evidencia que la evaluación de un módulo de proteína desde el concepto de evaluación de tecnologías en salud, no solo incluye criterios de evaluación técnica referentes a la calidad de la proteína referenciada en la literatura para los diferentes tipos de proteína (Tabla 5), sino criterios de administración, uso, seguridad y eficacia. Cada institución hospitalaria, debe revisar las herramientas y organización de los criterios de evaluación de acuerdo a los objetivos terapéuticos, en función de las especificaciones de la población objetivo, calidad técnica científica de los módulos y gestión administrativa.

Investigaciones acerca de la suplementación con aminoácidos esenciales (AAE) orales con el objetivo de contribuir a reducir la aparición de infección nosocomial en los pacientes con lesión cerebral, concluyeron que los AAE suplementarios pueden reducir la incidencia de infecciones nosocomiales en pacientes en rehabilitación<sup>26</sup>.

Adicionalmente, se realizó una revisión de las condiciones de inclusión o exclusión del plan obligatorio de salud (POS) en Colombia<sup>27</sup>, al que tiene derecho por ley cualquier afiliado al sistema de salud. El POS incluye medicamentos utilizados para la alimentación parenteral, la fórmula láctea para niños menores de seis (6) meses, hijas de mujeres VIH positivas, el alimento en polvo con vitaminas, hierro y zinc, según guía OMS para menores entre seis y veinticuatro meses, y los aminoácidos esenciales con o sin electrolitos utilizados para alimentación enteral.

Por consiguiente para la presente evaluación se tuvo en cuenta la normatividad referente a la inclusión y ex-

**Tabla 5.** Calidad de la proteína de los módulos evaluados de acuerdo al criterio de Castellanos et al<sup>18</sup>, y estudios de WHO<sup>6</sup>.

Proteína	Digestibilidad	Utilización neta de proteínas NPU	Valor Biológico BV	Tasa de eficiencia proteica (PER)	PDCAAS
Leche	95	81.6	84.5	3.1	100
Caseinato	99	72.1	79.7	2.9	100
Whey	99	92	104	3.0	100
Huevo	98	82.5	83.0	3.8	100
Soya	95-98	61.4	72.8	2.3	100

Fuente: Elaboración propia.

clusión en el plan de salud en referencia a las alternativas en nutrición, dada su importancia en el manejo nutricional de las personas y/o pacientes que tienen elevadas necesidades nutricionales<sup>28-30</sup>.

Complementariamente se tuvo en cuenta que los productos dieran cumplimiento a el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano<sup>31</sup>.

## CONCLUSIONES

La evaluación de los módulos de proteína para uso hospitalario, bajo criterios de evaluación de tecnologías en salud se constituye en una herramienta importante en la gestión tanto de los servicios de nutrición y soporte nutricional, como de las instituciones hospitalarias.

La selección del módulo de proteína, cobra importancia en la medida que permite cubrir el aporte nutricional en requerimientos elevados de proteínas y el manejo de la desnutrición proteica. La revisión de la literatura permitió establecer y priorizar los criterios de naturaleza o equivalencia, condiciones de administración y uso, eficacia y seguridad, como criterios de evaluación técnica para las diferentes alternativas de módulos de proteína ofertados, para finalmente seleccionar las dos alternativas sugeridas para uso hospitalario.

## AGRADECIMIENTOS Y CONFLICTO DE INTERESES

La presente investigación fue realizada en marco investigativo de la Maestría en Dirección de la Universidad del Rosario. Los autores agradecen a los miembros de la Central de Compras de la Orden Hospitalaria de San Juan de Dios y el Servicio Farmacéutico de Méderi por sus aportes metodológicos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Organización Mundial de la Salud (OMS). Evaluación de tecnologías sanitarias aplicada a los dispositivos médicos. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud, 2012.
- Rovira J. Evaluación económica en salud: de la investigación a la toma de decisiones. *Rev Esp Salud Pública*, 2004; 78(3):293-5.
- Vallejos C, Bustos L, de La Puente C, Reveco R, Velásquez M, Zaror C. Principales aspectos metodológicos en la Evaluación de Tecnologías Sanitarias. *Rev Med Chil*, 2014; 142:16-21.
- Castillo-Riquelme M, Espinoza MA. Evaluación de Tecnologías Sanitarias. *Rev Med Chil*, 2014; 142:4-5.
- Cubillos L. Evaluación de tecnologías en salud: aplicaciones y recomendaciones en el sistema de seguridad social en salud colombiano. Documento Técnico Informe Final Bogotá, Programa de Apoyo a la Reforma-Ministerio de la Protección Social, 2006.
- World Health Organization (WHO). Protein and amino acid requirements in human nutrition. World Health Organization technical report series, 2007(935):1.
- Bier DM. Amino acid pharmacokinetics and safety assessment. *J Nutr*, 2003; 133(6):2034S-9S.
- Reeds PJ. Dispensable and indispensable amino acids for humans. *J Nutr*, 2000; 130(7):1835S-40S.
- Young VR, Borgonha S. Nitrogen and amino acid requirements: the Massachusetts Institute of Technology amino acid requirement pattern. *J Nutr*, 2000; 130(7):1841S-9S.
- 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(2):514-27.
- Waitzberg DL, Caiiffa WT, Correia MI. Hospital malnutrition: the Brazilian national survey (IBRANUTRI): a study of 4000 patients. *Nutrition*, 2001; 17(7-8):573-80.
- McWhirter JP, Pennington CR. Incidence and recognition of malnutrition in hospital. *BMJ*, 1994; 308(6934):945-8.
- Barreto Penié J. State of malnutrition in Cuban hospitals. *Nutrition*, 2005; 21(4):487-97.
- Milne AC, Potter J, Vivanti A, Avenell A. Protein and energy supplementation in elderly people at risk from malnutrition. *Cochrane Database Syst Rev*, 2009; 2(2).
- Correia M, Hegazi RA, Higashiguchi T, Michel J-P, Reddy BR, Tappenden KA, et al. Evidence-Based Recommendations for Addressing Malnutrition in Health Care: An Updated Strategy From the feedM. E. Global Study Group. *J Am Med Dir Assoc*, 2014; 15(8): 544-50.
- Camargo G, Rojas L, Rada C. Instructivo para la evaluación y selección de tecnologías en salud. In: Dios OHSJd, editor. Central de Compras. Bogotá D.C. Colombia, 2013.
- López MS, Kizlansky A, López LB. Evaluación de la calidad de las proteínas en los alimentos calculando el score de aminoácidos corregido por digestibilidad. *Nutr Hosp*, 2006; 21(n01).
- Castellanos VH, Litchford MD, Campbell WW. Modular protein supplements and their application to long-term care. *Nutr Clin Pract*, 2006; 21(5):485-504.
- Loaharanu P. Creciente demanda de alimentos inocuos. *Boletín del OIEA*, 2001; 43(2):37-42.
- León M. Proteínas en nutrición artificial. Publicación SENPE. Madrid Ed Edi-kaMED, 2006. Disponible en: [http://www.senpe.com/IMS/publicaciones/monografias/senpe\\_monografias\\_proteinas/senpe\\_monografias\\_proteinas\\_pat\\_renal\\_cronica5.pdf](http://www.senpe.com/IMS/publicaciones/monografias/senpe_monografias_proteinas/senpe_monografias_proteinas_pat_renal_cronica5.pdf)
- Sepúlveda Ch N, Rodríguez A. Requerimientos energéticos y proteicos estimados por calorimetría indirecta y nitrógeno urinario en pacientes con quemadura o pancreatitis aguda. *Rev Chil Nutr*, 2014; 41(1):23-8.

22. Hurtado-Torres GF. Incidencia, repercusión clínico-económica y clasificación de la desnutrición hospitalaria. *Med Int Mex*, 2013; 29(2):192.
23. Del Pezo Parrales AG. Tratamiento dietético nutricional en enfermedad pulmonar obstructiva crónica, 2013 (Tesis Doctoral).
24. Lochs H, Allison S, Meier R, Pirlich M, Kondrup J, Schneider S, et al. Introductory to the ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Terminology, definitions and general topics. *Clin Nutr*, 2006; 25(2):180-6.
25. Rodríguez-Rodríguez G, Díaz-Ortega M, Zúñiga-Estévez L. Actuación Sanitaria en los casos de desnutrición hospitalaria. *Nutr Clín Diet Hosp*, 2014; 34(supl.1):35.
26. Boselli M, Aquilani R, Baiardi P, Dioguardi FS, Guarnaschelli C, Achilli MP, et al. Supplementation of essential amino acids may reduce the occurrence of infections in rehabilitation patients with brain injury. *Nutr Clin Pract*, 2012; 27(1):99-113.
27. República de Colombia. Resolución 5521 de 27 dic de 2013, 2013.
28. Ha E, Zemel MB. Functional properties of whey, whey components, and essential amino acids: mechanisms underlying health benefits for active people (review). *J Nutr Biochem*, 2003; 14(5):251-8.
29. Keri Marshall N. Therapeutic applications of whey protein. *Altern Med Rev*, 2004; 9(2):136-56.
30. Katsanos CS, Chinkes DL, Paddon-Jones D, Zhang X-j, Aarsland A, Wolfe RR. Whey protein ingestion in elderly persons results in greater muscle protein accrual than ingestion of its constituent essential amino acid content. *Clin Nutr Res*, 2008; 28(10):651-8.
31. República de Colombia. Resolución 005109 del 29 de diciembre de 2005, Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano. El Ministerio Bogotá; 2005.

## **Efeito da cirurgia bariátrica sobre o perfil lipídico mais aterogênico em curto prazo**

### **Effect of bariatric surgery on in short-term atherogenic lipid profile**

Vieira, Renata Adrielle Lima<sup>1</sup>; Silva, Rafaella de Andrade<sup>2</sup>; Tomiya, Marília Tokiko Oliveira<sup>3</sup>; Lima, Denise Sandrelly Cavalcanti<sup>4</sup>

1 Mestre em Saúde e Nutrição pela Universidade Federal de Ouro Preto; Especialista em Nutrição pelo Programa de Residência em Nutrição Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco(HC-UFPE).

2 Mestranda em Nutrição pela Universidade Federal de Pernambuco; Especialista em Nutrição pelo Programa de Residência em Nutrição Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco(HC-UFPE).

3 Mestre em Nutrição pela Universidade Federal de Pernambuco; Especialista em Nutrição pelo Programa de Residência em Nutrição Clínica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco(HC-UFPE).

4 Mestre em Nutrição Universidade Federal de Pernambuco; Nutricionista Preceptora do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco(HC-UFPE).

Recibido: 6/junio/2014. Aceptado: 5/febrero/2015.

#### **RESUMO**

**Introdução:** A obesidade mórbida está relacionada com a alta incidência de dislipidemia, sendo esta considerada fator de risco para doenças cardiovasculares.

**Objetivo:** Avaliar o perfil lipídico no pré e pós-operatório de pacientes submetidos ao *bypass* gástrico em Y de Roux.

**Métodos:** Estudo retrospectivo com pacientes submetidos ao *bypass* gástrico em Y de Roux no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco. Foram avaliados o peso corporal, índice de massa corporal, circunferência da cintura, razão cintura-quadril, colesterol total (CT), lipoproteína de alta densidade (HDL-c), lipoproteína de baixa densidade (LDL-c) e triacilgliceróis (TG) antes e após 3 meses de cirurgia. A partir dos lipídeos séricos foi avaliado o perfil lipídico mais aterogênico por meio da razão TG/ HDL-c.

**Resultados:** Foram estudados 30 pacientes, sendo 83,3% do sexo feminino. Houve redução das concentrações de todos os parâmetros estudados com exceção da HDL-c, com diminuição na frequência de dislipidemia e do risco cardiovascular após 3 meses.

**Conclusão:** Em apenas 3 meses de pós-operatório, a cirurgia bariátrica mostrou-se efetiva em melhorar o perfil lipídico e, conseqüentemente, de fatores de risco cardiovasculares importantes.

#### **DESCRITORES**

Obesidade mórbida; cirurgia bariátrica; lipídeos/sangue.

#### **ABSTRACT**

**Introduction:** Morbid obesity is related to the high incidence of dyslipidemia, which is considered a risk factor for cardiovascular disease.

**Objective:** To evaluate the lipid profile in the pre and post-operative patients undergoing gastric bypass Roux-Y.

**Correspondencia:**  
Renata Adrielle Lima Vieira  
renata\_adrielle@yahoo.com.br



**Methods:** A retrospective study on patients undergoing gastric bypass Roux-Y at the Hospital of the Federal University of Pernambuco. Body weight, body mass index, waist circumference, waist-hip ratio, total cholesterol (TC), high density lipoprotein (HDL-C), low density lipoprotein (LDL-C) and triglycerides (TG) were evaluated before and 3 months after surgery. From the serum lipids was rated the most atherogenic lipid profile through the TG / HDL-c ratio.

**Results:** 30 patients were studied, 83.3% were female. There was reduction of concentrations of all parameters studied except for HDL-c, with decreased frequency of dyslipidemia and cardiovascular risk after 3 months.

**Conclusion:** In just three months after surgery, bariatric surgery was effective in improving lipid profile and therefore, some important cardiovascular risk factors.

## KEYWORDS

Morbid obesity; bariatric surgery; lipid/blood.

## ABREVIACÕES

ATP III: *Adult Treatment Panel III*.

CT: Colesterol total.

CC: Circunferência da cintura.

HDL-c: Lipoproteína de alta densidade.

IMC: Índice de massa corporal.

LDL-c: Lipoproteína de baixa densidade.

RCQ: razão cintura quadril.

TGL: Triacilgliceróis.

%PP: Percentual de perda de peso.

## INTRODUÇÃO

A obesidade constitui a doença metabólica crônica cada vez mais prevalente e vem adquirindo proporções epidêmicas, representando hoje um dos principais problemas nutricionais de saúde pública<sup>1</sup>. O aumento da prevalência da obesidade está relacionado com a alta incidência de hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus tipo 2, resistência a insulina e dislipidemia, sendo estes considerados fatores de risco cardiovascular<sup>2</sup>.

A dislipidemia é uma condição frequentemente associada à obesidade, caracterizada pela diminuição da lipoproteína de alta densidade (HDL-c), aumento das concentrações de triacilgliceróis (TG) e/ou aumento da prevalência de lipoproteína de baixa densidade (LDL-c) da subclasse pequenas e densas (fenótipo tipo B), as quais são mais aterogênicas e estão associadas ao aumento do risco de doenças coronárias<sup>3</sup>.

Devido ao elevado custo para determinação do tamanho das partículas de LDL-c, cresceu a procura por métodos menos onerosos que se correlacionassem com a sua presença. A concentração plasmática dos TG demonstrou ser boa preditora do tamanho das partículas de LDL-c. Indivíduos com concentrações de TG elevados estão mais propensos a ter um perfil lipídico de subclasses de lipoproteínas de maior risco aterogênico, pois as lipoproteínas ricas em TG além de promoverem uma redução de HDL-c por reações metabólicas, também levam a uma maior produção de partículas de LDL-c pequenas e densas<sup>4</sup>. Desse modo, a razão TG/HDL-c pode ser usada como um bom preditor do perfil de subclasses de lipoproteínas<sup>5</sup>.

A normalização das concentrações séricas dos lipídeos seja por meio da redução do colesterol total (CT), do LDL-c e dos TG, ou da elevação do HDL-c, reduz de modo significativo o aparecimento de doenças cardiovasculares de origem aterosclerótica<sup>6</sup>.

Em portadores de obesidade mórbida, a cirurgia bariátrica é o método mais efetivo para produzir uma perda de peso mais eficiente e por longo tempo, e para reduzir as comorbidades frequentes nessa população, incluindo a dislipidemia<sup>7</sup>.

Diante da problemática do risco cardiovascular dessa população, avaliar a eficácia da cirurgia bariátrica em relação a melhora do perfil lipídico em curto prazo é necessário e relevante. Dessa forma, o objetivo do estudo foi identificar a prevalência de dislipidemia no pré e pós-operatório de pacientes bariátricos, correlacionando-os a parâmetros antropométricos, bem como mensurar o risco cardiovascular pelo perfil lipídico mais aterogênico após 3 meses de cirurgia.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo retrospectivo, com indivíduos de ambos os sexos, idade entre 18 a 60 anos, submetidos ao *bypass* gástrico em Y de Roux no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (HC-UFPE).

Essa técnica cirúrgica compreende uma secção gástrica, a partir do ângulo de His, com conseqüente formação de um pequeno reservatório gástrico com capacidade em torno de 30-50mL (bolsa gástrica). Em associação, o intestino delgado é trabalhado para formar um Y de Roux, com a alça alimentar medindo entre 100 a 150cm, a qual é anastomosada com a bolsa gástrica. Por isso, esta técnica é classificada como mista, pois combina a restrição à ingestão de alimentos pela pequena bolsa gástrica e a disabsorção gerada pela anastomose intestinal<sup>8</sup>.

Os dados de antes e após 3 meses de cirurgia foram obtidos por meio das fichas de avaliação nutricional e em prontuário hospitalar. Pacientes que utilizassem fármacos para a correção das concentrações de lipídeos séricos e os que não apresentassem dados das dosagens de lipídeos e de medidas antropométricas no pré e após 3 meses da cirurgia foram excluídos do estudo.

Para a avaliação antropométrica e do perfil lipídico foram coletados dados de peso, altura, circunferência da cintura (CC), CT, HDL-c, LDL-c e TG. Após, foram calculados índice de massa corporal (IMC) e razão cintura/quadril (RCQ), percentual de perda de peso (%PP) após 3 meses e razão TG/HDL-c. O grau de obesidade foi classificado pelo IMC, segundo os critérios de classificação da *American Society for Metabolic & Bariatric Surgery*<sup>8</sup>. O %PP foi obtido pela relação entre o peso perdido após 3 meses da cirurgia e o peso do pré-operatório.

Os valores de referência de normalidade dos lipídicos foram definidos com base nas IV Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose: CT < 200 mg/dL, HDL-c ≥ 40 mg/dL para homem e HDL-c ≥ 50 mg/dL para mulher, LDL-c < 160 mg/dL

e TG < 150 mg/dL<sup>9</sup>. Foi considerado como portador de dislipidemia o paciente que apresentou pelo menos um valor alterado e como normal àquele que teve todos os valores dentro dos limites de referência.

Para avaliar o risco de doença cardiovascular foi utilizada a relação TG/HDL-c, considerando-se risco quando esta relação fosse maior ou igual a 3,8<sup>10</sup>.

Para a análise estatística foi utilizado o programa SPSS 13.0. As variáveis foram testadas quanto à normalidade pelo teste de *Kolmogorov-Smirnov*. Todas apresentaram distribuição normal e tiveram os seus resultados expressos como média e desvio padrão. Na descrição das proporções, a distribuição binomial foi aproximada à distribuição normal, pelo intervalo de confiança de 95%. Para a avaliação da evolução das variáveis foi utilizado o teste t de *Student* pareado. A verificação de possíveis correlações foi realizada pela correlação de *Pearson*. Para a rejeição da hipótese de nulidade foi utilizado  $p < 0,05$ .

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, de acordo com a Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CAAE 0017.0.172.000-10).

## RESULTADOS

Foram estudados 30 pacientes, com idade média foi de  $42,4 \pm 9,6$  anos, dos quais 83,3% (n=25) eram do sexo feminino. Após 3 meses de cirurgia, todos os parâmetros antropométricos avaliados reduziram significativamente (Tabela 1).

De acordo com a classificação do IMC, no pré-operatório 13,3% encontrava-se em obesidade grau II,

**Tabela 1.** Efeito da cirurgia bariátrica sobre as medidas antropométricas do pré-operatório e após 3 meses.

Variáveis	Pré-operatório Média ± DP	Pós-operatório Média ± DP	p-valor *
Peso (kg)	121,4 ± 15,5	98,5 ± 13,4	< 0,001
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	46,8 ± 6,6	37,9 ± 5,7	< 0,001
CC (cm)	126,6 ± 13,5	108,7 ± 12,6	< 0,001
CQ (cm)	140,6 ± 13,7	125,4 ± 12,8	< 0,001
RCQ	0,90 ± 0,1	0,87 ± 0,1	0,004

IMC: índice de massa corporal; CC: circunferência da cintura; CQ: circunferência do quadril; RCQ: razão cintura-quadril; (\*) Teste t-student pareado.

63,3% em obesidade grau III, 16,7% em obesidade grau IV e 6,7% em obesidade grau V. Após 3 meses, 6,7% foram classificados como sobrepeso, 23,3% como obesidade grau I, 43,3% como obesidade grau II, 23,3% como obesidade grau III e 3,3% como obesidade grau IV. O %PP durante esse período foi de  $18,9 \pm 3,02\%$ .

Quanto ao perfil lipídico, 20% dos pacientes apresentaram correção da dislipidemia após os 3 meses. Além disso, houve redução em 13,3% do risco cardiovascular (TG/HDL-c). A distribuição dos pacientes quanto ao

tipo de dislipidemia apresentada no pré e pós-operatório encontra-se na tabela 2.

Houve redução significativa na média de todos os parâmetros lipídicos avaliados, com exceção do HDL-c, que permaneceu inalterado (Tabela 3).

As concentrações de lipídeos não estiveram correlacionados com as medidas da CC e com o %PP nos dois momentos do estudo, com exceção do TG, que esteve diretamente correlacionado com a CC após 3 meses da cirurgia ( $r=0,38$   $p=0,03$ ) (Figura 1).

**Tabela 2.** Perfil lipídico no pré-operatório e com 3 meses de pós-operatório de cirurgia bariátrica.

Variáveis	Pré-operatório			Pós-operatório		
	n	%	IC <sub>95%</sub>	n	%	IC <sub>95%</sub>
<b>Classificação da dislipidemia</b>						
Hipercolesterolemia isolada	2	6,7	0,98 – 26,03	0	0,0	0,00 – 17,65
Hipertrigliceridemia isolada	4	13,3	4,54 – 36,08	1	3,3	0,13 – 26,02
Hiperlipidemia mista	0	0,0	0,00 – 13,72	0	0,0	0,00 – 13,72
HDL-c baixo ou em associação com aumento de LDL-c ou de TG	19	63,3	54,87 – 90,64	18	60	40,6 – 77,34
<b>Dislipidemia</b>						
Sim	25	83,3	65,28 – 94,36	19	63,3	54,87 – 90,64
Não	5	16,7	5,64 – 34,72	11	36,7	19,93 – 56,14
<b>Risco cardiovascular</b>						
TG/HDL-c < 3,8	23	76,7	57,72 – 90,07	27	90	73,47 – 97,89
TG/HDL-c ≥ 3,8	7	23,3	9,93 – 42,28	3	10	2,11 – 26,53

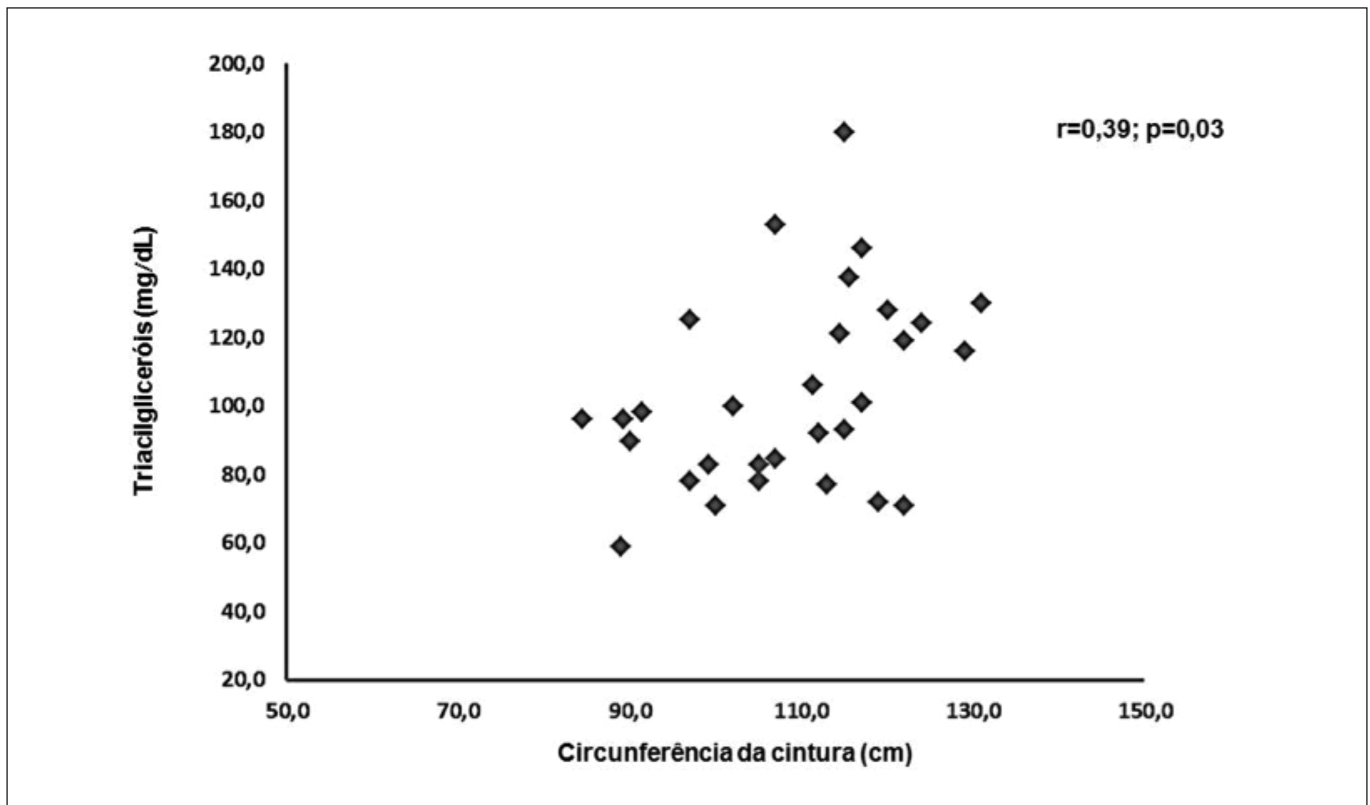
TG: triacilglicéris; HDL-c: lipoproteína de alta densidade; LDL-c: lipoproteína de baixa densidade.

**Tabela 3.** Comparação entre o perfil lipídico do pré-operatório e após 3 meses da cirurgia bariátrica.

Variáveis	Pré-operatório Média ± DP	Pós-operatório Média ± DP	p-valor *
CT (mg/dL)	194,9 ± 39,3	168,8 ± 30,9	0,002
LDL-c (mg/dL)	121,7 ± 38,6	102,9 ± 28,4	0,023
HDL-c (mg/dL)	46,9 ± 11,2	45,2 ± 10,7	0,233
TG (mg/dL)	131,9 ± 40,2	103,6 ± 28,2	< 0,001
TG/HDL	3,0 ± 1,3	2,5 ± 1,1	0,016

CT: colesterol total; LDL-c: lipoproteína de baixa densidade; HDL-c: lipoproteína de alta densidade; TG: triacilglicéris.

(\*) Teste t-student pareado.

**Figura 1.** Correlação entre os níveis séricos de triglicerídeos e a circunferência da cintura após 3 meses de cirurgia bariátrica.

## DISCUSSÃO

A obesidade é atualmente mais prevalente no sexo feminino<sup>13</sup>. Nesta casuística, o sexo feminino também foi mais frequente (83,33%), semelhante aos encontrados por Scabim *et al.*<sup>11</sup> (80,9%) e Santos *et al.*<sup>12</sup> (80,6%) ao estudarem indivíduos submetidos ao tratamento cirúrgico da obesidade mórbida. Uma possível explicação para esse fato, é que as mulheres se preocupam mais com a estética, com o preconceito que sofrem por ser obeso e com a qualidade de vida<sup>12</sup>. A média de idade dos pacientes, também se aproxima das encontradas na literatura: 44,6 anos<sup>14</sup> e  $40,2 \pm 9,9$  anos<sup>15</sup>.

A redução significativa do IMC foi similar ao encontrado por Mônaco *et al.*<sup>16</sup>, com diminuição de  $45,51 \pm 7,81$  kg/m<sup>2</sup> para  $36,95 \pm 6,50$  kg/m<sup>2</sup> e Ramos *et al.*<sup>17</sup>, de  $48,4$  kg/m<sup>2</sup> para  $39,1$  kg/m<sup>2</sup> após o mesmo período de tempo do presente estudo.

As alterações de metabolismo comumente encontradas em pacientes obesos estão mais intimamente relacionadas com a distribuição de gordura ao invés do excesso de peso *per se*, sendo a CC uma boa ferramenta, na prática clínica, para estimar o acúmulo de tecido adi-

poso visceral<sup>18</sup>. Em 3 meses, os pacientes apresentaram uma redução significativa nesta medida ( $p < 0,001$ ) semelhante ao encontrado por Carvalho *et al.*<sup>19</sup> e Pedrosa *et al.*<sup>20</sup>.

Juntamente com a CC, a RCQ demonstra ser adequada para estimar a distribuição de gordura. Foi sugerido que a RCQ pode definir também risco para doença cardiovascular<sup>18</sup>. A diminuição significativa dessa razão observada na presente pesquisa, também foi encontrada por Nassif *et al.*<sup>21</sup> ( $1,00 \pm 0,11$  para  $0,93 \pm 0,07$ ;  $p < 0,05$ ), porém após 4 meses da gastroplastia.

A cirurgia bariátrica apresenta-se como um método muito eficiente para a indução da perda ponderal importante e sustentada em obesos mórbidos. Acredita-se que o *bypass* gástrico em Y-Roux induz a uma maior perda através de uma combinação de mecanismos, incluindo restrição gástrica, diminuição do esvaziamento gástrico, alteração na liberação de peptídeos no duodeno e diminuição da absorção de gordura<sup>22</sup>. A perda ponderal obtida em 3 meses foi semelhante à encontrada por Ferraz *et al.*<sup>23</sup> (18%). Outros estudos encontraram uma redução de 19,2%<sup>17</sup> e de 18,6 %<sup>24</sup> nesse mesmo período de tempo. Uma perda de peso de

22,7% foi relatada em menos de 6 meses de cirurgia, em um estudo retrospectivo com pacientes gastroplastizados de ambos os sexos<sup>25</sup>. A diminuição do peso é rápida nos primeiros meses e se atenua com o passar do tempo<sup>20</sup>. Uma redução entre 5% a 10% já promove benefícios metabólicos, além de ser suficiente para reduzir os fatores de risco para doenças cardiovasculares<sup>19</sup>.

A prevalência de dislipidemia é muito variável entre os pacientes com obesidade mórbida, oscilando entre 19,0% a 82,9%<sup>23</sup>. Neste estudo, a dislipidemia estava presente em 83,3%, com 20,0% dos pacientes apresentando correção após 3 meses. Alamo *et al.*<sup>26</sup> referiram resolução em 92,3% dos casos de dislipidemia após 1 ano de gastroplastia vertical isolada.

A melhora significativa no perfil lipídico observada no presente estudo, mediante a redução no CT, LDL-c e TG também foi verificada em outros estudos. Asztalos *et al.*<sup>27</sup> demonstraram melhora nas concentrações de LDL-c e TG a partir do primeiro mês pós-cirúrgico. Moreira *et al.*<sup>24</sup> encontraram redução significativa do CT e TG após 3 meses, enquanto Nassif *et al.*<sup>21</sup> encontraram redução no CT, LDL-c e TG, após 4 meses de cirurgia. Contudo, Vila *et al.*<sup>14</sup> relataram redução apenas do TG somente a partir do sexto mês pós-cirúrgico.

Quanto às concentrações de HDL-c, pode haver uma redução logo após a cirurgia, ocorrendo um aumento desta fração a partir do sexto mês<sup>14</sup>. Asztalos *et al.*<sup>27</sup> relataram que pode ocorrer aumento após o terceiro mês do *bypass* gástrico em Y de Roux. As modificações das concentrações de HDL-c parece ser altamente dependente de suas concentrações basais. O balanço energético também parece estar envolvido nestas mudanças, havendo redução em pacientes que ainda perdem peso e aumento após a estabilização ponderal<sup>2</sup>. Além disso, com a redução do peso os pacientes tornam-se mais ativos, o que contribui para essa modificação.

A razão TG/HDL-c tem sido utilizada como boa preditora do perfil de subclasses de lipoproteínas. No entanto, não há concordância quanto ao valor de ponto de corte, nem a avaliação dessa razão em uma população específica de obesos mórbidos. Neste estudo, foi utilizado como ponto de corte o valor de 3,8, proposto por Hanak *et al.*<sup>10</sup>, por parecer ser um bom divisor da presença dos fenótipos A (menos aterogênico) e B (mais aterogênico). Este ponto de corte foi baseado nas recomendações do ATP III (*Adult Treatment Panel III*

*guidelines*)<sup>28</sup>, que considera os pontos de corte <150mg/dL para TG e > 40mg/dL para HDL-c. A razão TG/HDL-c está inversamente correlacionada com o tamanho e positivamente com a concentração das partículas de LDL-c, sendo o valor  $\geq 3,8$  um preditor preciso da presença de fenótipo B<sup>4</sup>. Neste trabalho, ocorreu redução significativa da média da razão TG/HDL-c. Por outro lado, Vila *et al.*<sup>14</sup> identificaram um comportamento diferente, com aumento significativo no terceiro mês, seguido por uma diminuição, mas não significativa, até 12 meses pós-cirúrgico.

Outro estudo, onde foram analisadas as frações aterogênicas do LDL-c, através da ultracentrifugação, antes e 1 ano após a realização da banda gástrica, mostrou que os pacientes obesos mórbidos apresentaram uma redução significativa das partículas pequenas e densas de LDL-c e um aumento significativo das partículas grandes e flutuantes. Essa melhora deve-se, principalmente, a redução de TG<sup>3</sup>. A melhora do perfil aterogênico pode ter ocorrido nos pacientes do presente estudo, uma vez que houve diminuição significativa do TG.

As alterações do perfil lipídico podem ser secundárias à mudança radical da dieta e, além disso, a redução do peso permite que os pacientes tenham uma vida mais ativa, o que também pode contribuir para estas alterações<sup>29</sup>. Vários estudos têm demonstrado a relação entre a perda de peso e a melhora do perfil lipídico a médio e longo prazo<sup>2,7,14</sup>. No entanto, no presente estudo não houve correlação entre a perda de peso e o perfil lipídico após 3 meses de gastroplastia, o que provavelmente pode ter ocorrido devido ao tempo reduzido do estudo e/ou do tamanho da amostra. Contudo, fato parecido foi observado por García-Díaz *et al.*<sup>29</sup> após 1 ano de cirurgia.

Houve correlação positiva entre CC e TG após 3 meses. Esta mesma correlação foi demonstrada em outro estudo, após 1 ano de cirurgia<sup>30</sup>. Lee *et al.*<sup>31</sup> mostraram que a taxa de hipertrigliceridemia foi 2,9 vezes maior entre os pacientes que apresentavam obesidade abdominal ( $p < 0,05$ ). Esses dados indicam que a perda de peso está associada com diminuição da gordura visceral e melhora das anomalias metabólicas associadas.

O presente estudo teve limitações na coleta de dados, uma vez que as informações, principalmente sobre medicação utilizada e exames bioquímicos, nos prontuários médicos e fichas nutricionais não se encontrava de forma clara ou eram ausentes. O que impossibilitou um número maior de pacientes estudados.

## CONCLUSÃO

Os resultados deste trabalho mostram a alta prevalência de dislipidemia em obesos mórbidos que se submetem ao *bypass* gástrico em Y-Roux, bem como o benefício da cirurgia na melhora do perfil lipídico em um curto intervalo de tempo, e conseqüentemente melhora do perfil das lipoproteínas pequenas e densas, o que confere uma redução importante do risco cardiovascular nesses pacientes.

## AGRADECIMENTOS

Ao serviço de cirurgia geral do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (HC-UFPE).

## REFERÊNCIAS

- World Health Organization: Obesity. Preventing and managing the global epidemic of obesity. Report of a WHO consultation of obesity. Geneva; 1998.
- Pujante P, Hellín MD, Fornovi A, Martínez CP, Ferrer M, García-Zafra V et al. Modification of cardiometabolic profile in obese diabetic patients after bariatric surgery: changes in cardiovascular risk. *Rev Esp Cardiol* 2013; 66:812-818.
- Zambon S, Romanato G, Sartore G, Marin R, Busetto L, Zanoni S et al. Bariatric surgery improves atherogenic LDL profile by triglyceride reduction. *Obes Surg* 2009; 19:190-195.
- Bhalodkar NC, Blum S, Enas EA. Accuracy of the ratio of triglycerides to high-density lipoprotein cholesterol for predicting low-density lipoprotein cholesterol particle sizes, phenotype B, and particle concentrations among Asian Indians. *Am J Cardiol* 2006; 97:1007-9.
- Boizel R, Benhamou PY, Lardy B, Laporte F, Foulon T, Halimi S. Ratio of triglycerides to HDL cholesterol is an indicator of LDL particle size in patients with type 2 diabetes and normal HDL cholesterol levels. *Diabetes Care*. 2000; 23 (11):1679-85.
- Monteiro CA, Benicio MH D'A, Mondini L, Popkin BM. Shifting obesity trends in Brazil. *Eur J Clin Nutr*. 2000. 54: 342-346.
- Goday A, Benaiges D, Parri A, Ramón JM, Flores-Le Roux JA, Pedro Botet J et al. Can bariatric surgery improve cardiovascular risk factors in the metabolically healthy but morbidly obese patient? *Surg Obes Relat Dis*. 2014. 10:871-876.
- American Society for Metabolic & Bariatric Surgery Medical and American Association of Clinical Endocrinologists, The Obesity Society. Bariatric Surgery Guidelines. *Surg. Obes. Relat. Diseases*. 2008; (4): 109-184.
- Sociedade Brasileira de Cardiologia. IV Diretriz brasileira sobre dislipidemias e prevenção da aterosclerose do Departamento de Aterosclerose. *Arq Bras Cardiol*. 2007; 88(1): 2-7.
- Hanak V, Munoz J, Teague J, Stanley A Jr, Bittner V. Accuracy of the triglyceride to high-density lipoprotein cholesterol ratio for prediction of the low-density lipoprotein phenotype B. *Am J Cardiol* 2004; 94(2): 219-222.
- Scabim VM, Eluf-Neto J, Tess B. Adesão ao seguimento nutricional ambulatorial pós-cirurgia bariátrica e fatores associados. *Rev. Nutr.* 2012; 25(4): 497-506.
- Santos HN, Lima JMS, Souza MFC. Estudo comparativo da evolução nutricional de pacientes candidatos à cirurgia bariátrica assistidos pelo Sistema Único de Saúde e pela Rede Suplementar de Saúde. *Ciênc. saúde colet.* 2014; 19(5):1359-65.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa de orçamentos familiares 2008- 2009. Brasil. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>.
- Vila M, Ruíz O, Belmonte M, Riesco M, Barceló A, Perez G et al. Changes in lipid profile and insulin resistance in obese patients after Scopinaro biliopancreatic diversion. *Obes Surg* 2009; 19(3): 299-306.
- Costa LD, Valezi, AC, Matsuo, T, Dichi, I, Dichi, JB. Repercussão da perda de peso sobre parâmetros nutricionais e metabólicos de pacientes obesos graves após um ano de gastroplastia em Y-de-Roux. *Rev Col Bras Cir* 2010; 37(2): 096-101.
- Mônaco DV, Merhi VAL, Aranha N, Brandalise A, Brandalise NA. Impacto da cirurgia bariátrica "Tipo Capella modificado" sobre a perda ponderal em pacientes com obesidade mórbida. *Rev Ciênc Méd* 2006; 15(4): 289-98.
- Ramos APP, Abreu MRA, Vendramini RC, Brunetti IL, Pepato MT. Decrease in circulating glucose, insulin and leptin levels and improvement in insulin resistance at 1 and 3 months after gastric bypass. *Obes Surg* 2006; 16: 1359-1364.
- Picon PX, Leitão CB, Gerchman F, Azevedo MJ, Silveiro SP, Gross JL et al. Medida da cintura e razão cintura/quadril e identificação de situações de risco cardiovascular: estudo multicêntrico em pacientes com diabetes melito tipo 2. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2007; 51(3): 443-449.
- Carvalho PS, Moreira CLCB, Barelli MC, Oliveira FH, Guzzo MF, Miguel GPS et al. Cirurgia bariátrica cura síndrome metabólica? *Arq Bras Endocrinol Metab* 2007; 51(1): 79-85.
- Pedrosa IV, Burgos MGPA, Souza NC, Moraes CN. Aspectos nutricionais em obesos antes e após a cirurgia bariátrica. *Rev Col Bras Cir* 2009; 36(4): 316-322.
- Nassif PAN, Lopes AD, Lopes GL, Martins PR, Pedri LE, Varaschim M et al. Alterações nos parâmetros pré e pós-operatórios de pacientes com síndrome metabólica, submetidos a *bypass* gastrointestinal em Y de Roux. *Arq Bras Cir Dig* 2009; 22(3):165-70.
- Ballantyne GH, Wasielewski A, Saunders JK. The Surgical Treatment of Type II Diabetes Mellitus: Changes in HOMA Insulin Resistance in the First Year Following Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass (LRYGB) and Laparoscopic Adjustable Gastric Banding (LAGB). *Obes Surg* 2009; 19: 1297-1303.
- Ferraz EM, Arruda PCL, Bacelar TS, Ferraz AAB, Albuquerque AC, Leão CS. Tratamento cirúrgico da obesidade mórbida. *Rev Col Bras Cir* 2003; 30(2): 98-105.

24. Moreira MA, Silva SA, Araújo CMS, Nascimento CCC. Avaliação clínico-nutricional de obesos submetidos ao bypass gástrico em Y de Roux. *Acta Gastroenterol Latinoam* 2010; 40(3): 244-250.
25. Santos EMC, Burgos MGPA, Silva SA. Perda ponderal após cirurgia bariátrica de Fobi-Capella: realidade de um hospital universitário do nordeste brasileiro. *Rev Bras Nutr Clin* 2006; 21(3): 188-92.
26. Alamo MA, Torres CS, Perez LZ. Vertical Isolated Gastroplasty with Gastro-enteral Bypass: Preliminary Results. *Obes Surg*. 2006; 16: 353-358.
27. Asztalos BF, Swarbrick MM, Schaefer EJ, Dallal GE, Horvath KV, Ai M, et al. Effects of weight loss, induced by gastric bypass surgery, on HDL remodeling in obese women. *J. Lipid Res.* 2010; 51(8): 2405 – 2412.
28. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (adult treatment Panel III). *JAMA.* 2001;285(19):2486-97.
29. García-Díaz JD, Lozano O, Ramos JC, Gaspar MJ, Keller J, Duce AM. Changes in lipid profile after biliopancreatic diversion. *Obes Surg.* 2003; 13(5): 756-760.
30. Pontiroli AE, Frigè F, Paganelli M, Folli F. In morbid obesity, metabolic abnormalities and adhesion molecules correlate with visceral fat, not with subcutaneous fat: effect of weight loss through surgery. *Obesity Surgery.* 2009; 19(6):745-750.
31. Lee S, Chun K, Lee S, Kim D. Does Abdominal Obesity Accelerate the Effect of Hypertriglyceridemia on Impaired Fasting Glucose? *Yonsei Med J.* 2010; 51(3): 360-366.

## **Evolución de los conocimientos acerca de los trastornos del comportamiento alimentario, a través de una intervención educativa en estudiantes de enseñanza post-obligatoria**

### **Evolution of knowledge about eating disorders through an educational intervention in post-compulsory students**

Sánchez Socarrás, Violeida<sup>1</sup>; Fornons Fontdevila, David<sup>2</sup>; Aguilar Martínez, Alicia<sup>2</sup>; Vaqué Crusellas, Cristina<sup>3</sup>; Milà Villarroel, Raimon<sup>3</sup>

*1 Estudios Universitarios de Ciencias de la Salud. Universidad de Vic-Universidad Central de Cataluña. Campus Manresa.*

*2 Departamento de Ciencias de la Salud. Universitat Oberta de Catalunya.*

*3 Facultat de Ciències de la Salut y el Benestar. Universidad de Vic-Universidad Central de Cataluña. Campus Vic.*

Recibido: 13/noviembre/2014. Aceptado: 4/marzo/2015.

#### **RESUMEN**

**Introducción:** A pesar de ser considerados eventos infrecuentes en comparación a otros estados patológicos relacionados con la alimentación, en los últimos años y en diferentes países, se constata un incremento de las tasas de incidencia y prevalencia de los Trastornos del Comportamiento Alimentario; la mayoría de estudios que analizan los factores que pueden influir en su aparición, suelen implicar a jóvenes y adolescentes de poblaciones pre-mórbidas o mórbidas, siendo menos frecuentes los realizados sobre población sana y estándar.

**Objetivos:** Evaluar el nivel de conocimientos acerca de los Trastornos del Comportamiento Alimentario y comprobar la eficacia de una intervención educativa, en jóvenes de una población presumiblemente sana.

**Métodos:** Estudio de intervención con evaluación pre y post intervención, a través de un cuestionario previamente validado de 10 preguntas cerradas y

abiertas, en estudiantes de Fisioterapia, Educación Infantil y Hostelería.

**Resultados:** Respondieron el cuestionario inicial 154 estudiantes, 85 universitarios y 39 de ciclo formativo en Hostelería, mayoritariamente mujeres (68%) y con una edad media de 20,8 años. Los estudiantes demostraron un nivel medio de conocimientos inicial, mayor en las mujeres y en los estudiantes universitarios que en los de formación profesional. Los factores de riesgo y las manifestaciones clínicas fueron los aspectos menos conocidos por los estudiantes. La intervención educativa realizada en los 35 estudiantes de Hostelería que participaron en el taller y respondieron el cuestionario post-intervención, consiguió elevar el nivel de conocimientos hasta una calificación media superior a la inicial y a la de los grupos en que no se realizó la intervención.

**Discusión y conclusiones:** A pesar de que la intervención realizada resultó eficaz para mejorar el nivel de conocimientos en muchos de los participantes, los resultados del cuestionario post-intervención revelan la necesidad de educar a los jóvenes en los rasgos que definen y caracterizan un Trastorno del Comportamiento Alimentario, adaptando el abordaje de los mismos a su realidad social. La inclusión de temas relacionados con la nutrición y la salud en los programas curriculares de los estu-

---

#### **Correspondencia:**

Violeida Sánchez Socarrás  
vsanchez@fub.edu



dios post-obligatorios mejoraría el nivel de conocimientos entre los futuros profesionales de los ámbitos de la salud, la educación y la hostelería/restauración.

## PALABRAS CLAVE

Educación en salud, prevención primaria, conductas alimentarias de riesgo.

## ABSTRACT

**Introduction:** Although considered negligible events when compared to other food related pathologies, eating disorders are a public health problem because of its increasing incidence in certain countries. Most studies usually examine the factors that increase the risk of appearance in youth and adolescents of pre-morbid or morbid populations but there are less frequent studies on healthy and standard populations.

**Objectives:** Evaluate the level of knowledge about eating disorders and educational intervention in youths that are assumed to be healthy.

**Methods:** Interventional study and pre-and post-intervention assessment, through a 10 closed and open questions test previously validated in Physiotherapy, Childhood Education degrees and also students in vocational training of the hospitality industry.

**Results:** 154 students responded to the initial questionnaire (85 university students and 39 students in Hospitality training cycle). The mean age was 20.8 years and they were mostly women (68%). Before intervention the students proved to have an average level of knowledge with higher levels in women and university students than the vocational training students. Risk factors and clinical manifestations were the least known aspects by the students. The educational intervention in the 35 Hospitality students who participated in the workshop and answered the questionnaire postintervention increased the level of knowledge and their results in post-intervention tests were better than those of the university students.

**Discussion and Conclusions:** Although the intervention was effective in increasing the knowledge in most students, the post-intervention test results proved real necessity for education in the typical features of eating disorders. To upgrade the level of knowledge in health and nutrition matters, it is necessary include it in the curricular programmes of health, education and vocational training in the hospitality industry students.

## KEYWORDS

Health education, primary prevention, risky feeding behaviour.

## ABREVIATURAS

FUB: Fundación Universitaria del Bages.

CFGM: Curso Formativo de Grado Medio.

TCA: Trastornos del Comportamiento Alimentario.

AN: Anorexia Nerviosa.

BN: Bulimia Nerviosa.

TCANE: Trastornos del Comportamiento Alimentario No Especificados.

OT: Ortorexia Nerviosa.

## INTRODUCCIÓN

La alimentación es una de las decisiones del ser humano, en la que inciden factores internos como la sensación de hambre o el impulso de ingerir alimentos y condiciones externas que determinan por ejemplo la connotación social de las comidas. En la medida en que los individuos se esfuerzan por ajustar sus necesidades básicas a los requerimientos sociales, pueden aparecer conflictos individuales, estrechamente relacionados con la génesis de los Trastornos de Comportamiento Alimentario (TCA)<sup>1,2</sup>. A pesar de que son considerados eventos infrecuentes en comparación a otros estados patológicos relacionados con la alimentación (Obesidad, Diabetes o Dislipemias), en los últimos años se puede constatar un incremento de las tasas de incidencia y prevalencia reportadas por diferentes países<sup>3,4</sup> y un aumento de publicaciones que exponen las características de estos comportamientos, en cuyo análisis participan profesionales de las Ciencias de la Salud y de las Ciencias Sociales<sup>1,5</sup>. La mayoría coinciden en que la Anorexia Nerviosa (AN), la Bulimia Nerviosa (BN), los TCA no Especificados (TCANE) y más recientemente la Ortorexia Nerviosa (OT), son los TCA mayoritariamente diagnosticados y que se manifiestan predominantemente en el sexo femenino durante la adolescencia media y tardía, período caracterizado por grandes cambios biológicos y psicosociales que suelen verse comprometidos al manifestarse un TCA<sup>6,7</sup>. Asimismo, existe consenso entre la mayoría de investigadores en que los TCA debutan, se asientan y perduran como una resultante de la compleja interacción entre factores biológicos, psicológicos y socioculturales que inciden en la conducta del individuo. Estos factores

repercuten en la interpretación que hacen los profesionales del estado de salud del afectado e inciden en las consecuencias del proceso en los individuos que los padecen, modulando negativa o positivamente la capacidad para enfrentar la enfermedad. Los factores socioculturales influyen además, en la interpretación de la situación de salud por parte de las personas que rodean al individuo involucrado. La confluencia de estos factores dificulta la comprensión de la etiología de los TCA y en consecuencia puede reducir las opciones de llevar a cabo un abordaje satisfactorio<sup>8</sup>.

Entre los elementos que actúan como factores de riesgo socio-cultural, los más estudiados suelen ser el estereotipo social de delgadez, la insatisfacción por la imagen corporal, el contacto de los adolescentes con la publicidad de los medios de difusión que exaltan el cuerpo delgado, la influencia de relaciones sociales y de un entorno familiar mediador de actitudes o conductas que acaban influyendo en la percepción de la imagen corporal<sup>10</sup>. La mayoría de estudios que analizan la influencia de estos factores en la aparición de un TCA, suelen implicar a jóvenes y adolescentes de poblaciones pre-mórbidas o mórbidas, siendo menos frecuentes los realizados sobre población sana y estándar<sup>6,9-11</sup>.

A pesar de la importancia y repercusión que pueden tener las intervenciones, encaminadas a corregir conductas que podrían resultar en la aparición de un TCA<sup>1,10,12</sup>; la presente investigación no toma como punto de partida un proceso psicopatológico preestablecido, sino tiene como objetivo evaluar el nivel de conocimientos acerca de los TCA en un grupo de jóvenes de una población presumiblemente considerada sana y comprobar la eficacia de una intervención educativa diseñada para mejorar el nivel de estos conocimientos.

## MÉTODOS

### ***Tipo de estudio y características de la muestra***

Entre diciembre de 2012 y febrero del 2013 se realizó un estudio de intervención con evaluación pre y post intervención. Con la colaboración de los profesores se convocó a los 50 estudiantes universitarios de la Fundación Universitaria del Bages (FUB) pertenecientes a los Estudios de Grado en Fisioterapia matriculados en la asignatura Bases Nutricionales y Dietética Aplicada, a los estudiantes de Educación Infantil que aceptaron voluntariamente responder el cuestionario y a los alumnos del Curso Formativo de Grado Medio (CFGM) en Hostelería de la Escola Joviat de Manresa, en los que el

estudio se planteó como una actividad docente no evaluada en el programa de la asignatura de Nutrición.

El estudio se estructuró en tres partes: 1) evaluación inicial del nivel de conocimientos generales en TCA, en los tres grupos de estudiantes, 2) realización de un taller educativo acerca de aspectos generales de los TCA en el que sólo participaron los estudiantes de Hostelería y 3) evaluación del nivel de conocimientos 10 días después de la participación de los estudiantes en el taller.

### ***Instrumento de evaluación***

Se realizó la aplicación colectiva de un cuestionario validado en estudiantes universitarios de Ciencias de la Salud (Q1). A través del coeficiente Alfa de Cronbach ( $\alpha=0,785$ ), se comprobó la fiabilidad del instrumento para ser utilizado en los estudiantes de CFGM en Hostelería, que además respondieron al cuestionario después de realizada la intervención educativa (Q2).

El cuestionario consta de diez preguntas, siete de selección de respuestas múltiples (P1-P7) y tres preguntas de respuestas abiertas (P8-P10). La calificación puede variar entre 0-10 puntos. Según la puntuación obtenida el nivel de conocimientos se interpreta como bajo (0-4,9 puntos), medio (5-6,9 puntos) y alto ( $\geq 7$  puntos). (Anexo1).

### ***Intervención educativa***

Con el grupo de estudiantes de Hostelería se realizó un taller educativo de dos horas de duración, estructurado en tres actividades: se dedicaron 10 minutos a la exposición y análisis de los resultados obtenidos por los estudiantes en el Q1; exposición teórica con una duración de 40 minutos en que se explicó a los estudiantes el concepto, clasificación, rasgos y conductas que permiten identificar un TCA y ejecución de dos técnicas participativas (visual-auditivas), como herramientas educativas de dinamización. Para realizar la técnica auditiva se pidió a un estudiante que leyera en voz alta un fragmento literario, en que el autor describe la percepción del físico en un personaje con un TCA, permitiendo a los estudiantes debatir sus reflexiones personales acerca de lo escuchado. Para la técnica visual de lluvia de ideas, se proyectaron las imágenes de tres menús y se propuso a los futuros cocineros elegir el que consideraban más adecuado para servir a una adolescente con riesgo de padecer un TCA, justificando su elección en cada caso. Se dedicó 30 minutos a cada una de las técnicas participativas. Finalmente se pidió a los estudiantes que respondieran un cuestionario para evaluar el taller y se concluyó la actividad.

### Procedimiento estadístico

Para la agrupación y análisis estadístico de los resultados se utilizó el Software SPSS Versión 15.0, obteniendo las frecuencias absolutas, porcentuales y las medias estadísticas: promedio y desviación estándar. La comparación entre grupos se evaluó mediante diferencias de medias según ANOVA y la prueba de Chi Cuadrado de Pearson. El análisis estadístico de las respuestas permitió describir las características de la muestra, comparar las puntuaciones obtenidas, evaluar la evolución de los conocimientos en relación al taller y comparar los resultados obtenidos respecto a las variables secundarias sexo y tipo de estudios. El nivel de significación estadística en todos los casos fue  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

### Características de la muestra

La muestra quedó constituida por 154 estudiantes: 85 universitarios de la FUB, pertenecientes a los estudios de Grado en Educación Infantil (47,40%), Grado en Fisioterapia (27,27%) y 39 alumnos del Curso Formativo de Grado Medio en Hostelería de la Escola Joviat (25,32%). Con edades comprendidas entre los 17 y 41 años y con una edad media de 20,82 años ( $DE=3,087$ ), mayoritariamente del sexo femenino representado por un 68,18% ante un 31,81% de estudiantes masculinos.

### Conocimientos iniciales

El nivel de conocimiento inicial se infirió a partir de los resultados obtenidos en el cuestionario Q1 completado por todos los estudiantes. Las calificaciones variaron entre 2,5 y 9,25 puntos para una nota media de 6,34 ( $DE=1,433$ ), correspondiente a un nivel medio de conocimientos. El 13,63% obtuvo una calificación inferior a los 5 puntos y más de la mitad superó los 7 puntos. Las calificaciones en relación al sexo y tipos de estudios se relacionan en la Tabla 1, y vale la pena destacar el mayor número de estudiantes con conocimientos elevados

en el sexo femenino (34,41%), respecto a los estudiantes masculinos (11,68%); se encontró además una relación estadísticamente significativa ( $p=0,015$ ) entre el sexo y las calificaciones obtenidas, con una nota media más elevada (6,64 puntos) en el sexo femenino. También se halló una diferencia de medias estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ), entre el tipo de estudio y la calificación media obtenida, siendo los alumnos de Hostelería los que obtienen peores resultados (5,10 puntos), en comparación con los estudiantes de Fisioterapia (6,56 puntos) y de Educación Infantil (6,88 puntos).

En relación a los conocimientos explorados en cada pregunta se obtuvo que la mayoría de los estudiantes respondió correctamente cuál es la edad (P3), sexo (P4) o la clase social (P5) en que predominan los TCA; a pesar de que el 63,63% no los identificó correctamente (P1), puesto que numerosos estudiantes seleccionaron como TCA, otras alteraciones relacionadas con la alimentación: Obesidad mórbida (90,3%), Dislipemia (32,5%), Diabetes Mellitus (21,4%) e Hipertensión arterial (17,5%).

Las preguntas relacionadas con los factores de riesgo y las manifestaciones clínicas de los TCA (preguntas P6 y P8-P10), fueron las que obtuvieron calificaciones medias más bajas. Llama la atención que en la P8, la frase "miedo a engordarse por percepción distorsionada de la propia imagen corporal", fue explicada sólo empleando la palabra "Anorexia", por el 10,4% y que estos estudiantes utilizaron la palabra "Bulimia", para explicar el significado de la frase "episodios compulsivos de consumo de alimentos", en la pregunta P9. En la Tabla 2, se relaciona el nivel de conocimientos en función de las respuestas al cuestionario.

### Evolución de los conocimientos

De los 39 estudiantes de Hostelería que completaron el cuestionario inicial Q1, 35 participaron en el taller informativo sobre los TCA y respondieron el cuestionario

**Tabla 1.** Distribución porcentual según sexo y estudios, en relación al nivel de conocimientos demostrados en el Q1.

Nivel de conocimientos	Sexo		Estudios		
	Femenino n(%)	Masculino n(%)	Hostelería n(%)	Fisioterapia n(%)	Educación infantil n(%)
Bajo	9(5,84%)	12(7,79%)	16(10,38%)	3(1,94%)	2(1,29%)
Medio	43(27,92%)	19(12,33%)	14(9,09%)	20(12,98%)	28(18,18%)
Elevado	53(34,41%)	18(11,68%)	9(5,84%)	19(12,33%)	43(27,92%)

post-intervención Q2. Las diferencias en las calificaciones se muestran en la Figura 1 y revelan que no se identificaron estudiantes con bajo nivel de conocimientos en el cuestionario post-intervención.

La nota media se modificó de 5,10-7,94 puntos en el Q2, superando la nota media obtenida por los estudiantes universitarios de Fisioterapia y Educación Infantil

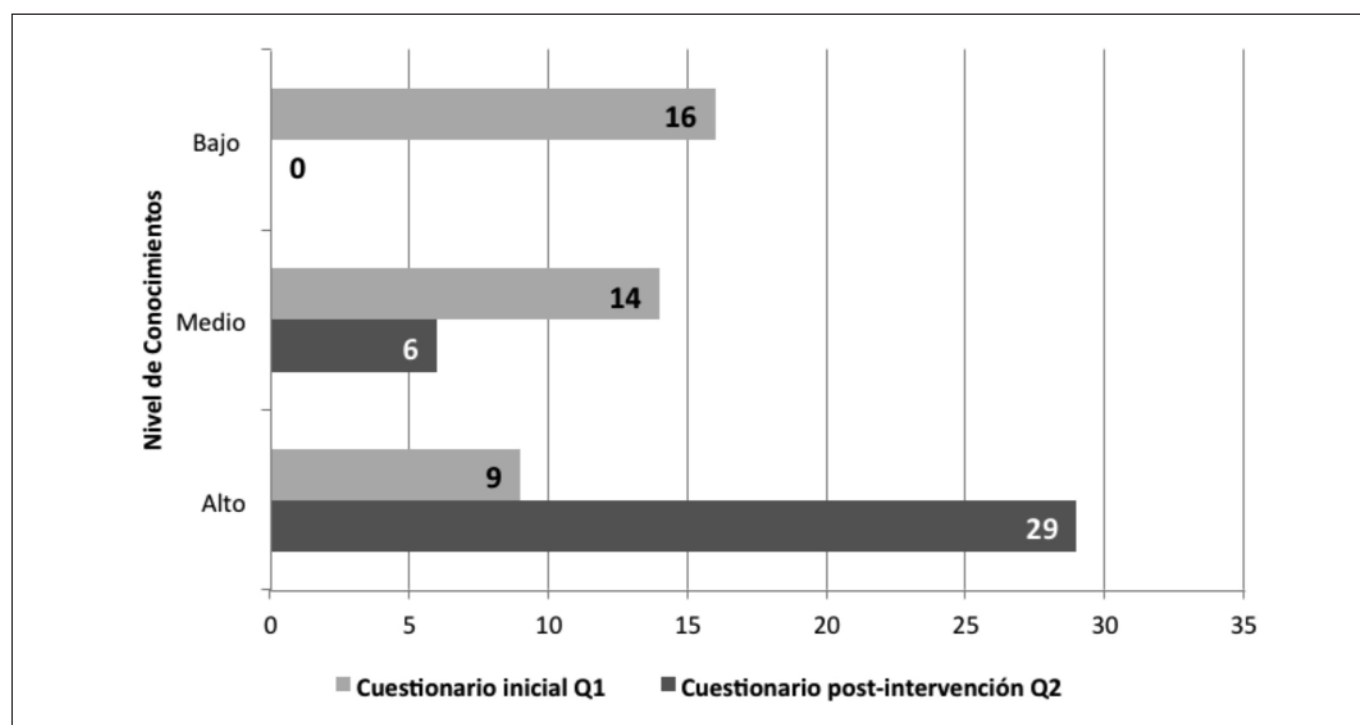
(6,56 y 6,88 puntos respectivamente). Las calificaciones mejoraron en todas las preguntas, aunque de manera mucho más significativa en las relacionadas con las manifestaciones que caracterizan a los TCA (P8 y P9) y a cuales alteraciones están incluidas en el grupo de los TCA (P1). Las modificaciones de las medias por preguntas aparecen en la Figura 2.

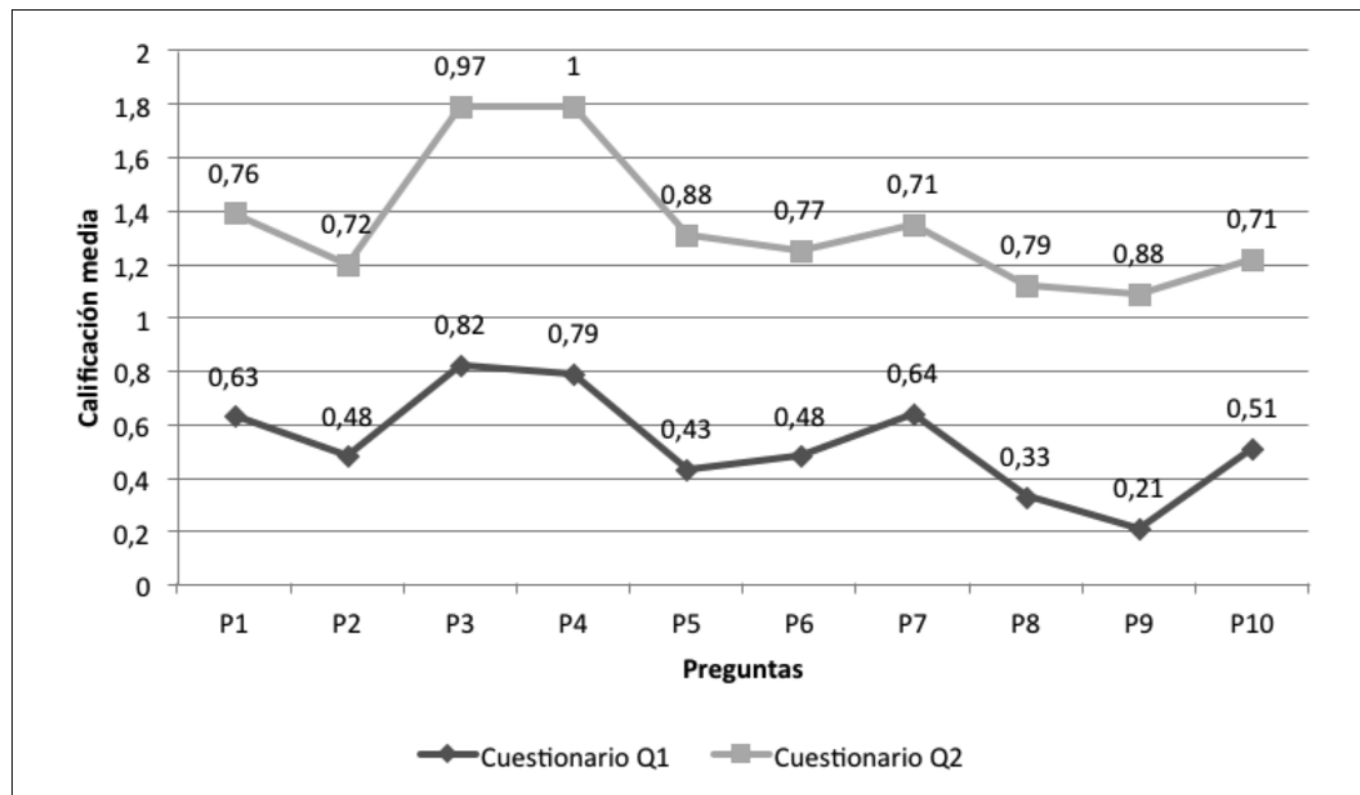
**Tabla 2.** Distribución de los estudiantes, según el nivel de conocimientos demostrados en las preguntas del cuestionario.

Calificación obtenida/10 puntos	0 - 4,9	5 - 6,9	7 - 10
Nivel de conocimientos sobre TCA	Bajo n(%)	Medio n(%)	Elevado n(%)
Identificar los TCA (P1)	41(26,62%)	57(37,01%)	56(36,36%)
Identificar trastornos mentales (P2)	26(16,88%)	12(7,79%)	116(75,32%)
Edad en suelen manifestarse (P3)	13(8,44%)	*	141(91,55%)
Sexo en que predominan (P4)	12(7,79%)	*	142(92,20%)
Clase social en que son más frecuentes (P5)	57(37,01%)	*	97(62,98%)
Identificar los factores predisponentes (P6)	72(46,75%)	17(11,03%)	65(42,20%)
Identificar los factores que pueden precipitar su aparición (P7)	43(27,92%)	5(3,24%)	86(55,84%)
Manifestaciones que caracterizan la AN (P8)	48(31,16%)	54(35,06%)	52(33,76%)
Manifestaciones que caracterizan la BN (P9)	73(47,40%)	20(12,98%)	61(39,61%)
Conductas asociadas a la aparición de un TCA (P10)	50(32,46%)	35(22,72%)	69(44,80%)

\*Pregunta de selección, con sólo una respuesta correcta posible.

**Figura 1.** Comparación del nivel de conocimientos demostrado por los estudiantes de Hostelería, antes y después de realizar el taller.



**Figura 2.** Calificaciones medias por preguntas, obtenidas por los estudiantes de Hostelería en los cuestionarios Q1 y Q2.

En el Q2 no se encontró una relación significativa ( $p=0,740$ ) entre las calificaciones obtenidas y el sexo de los estudiantes, en ambos predominaron las calificaciones superiores a 7 puntos (88,9% en mujeres y 80% en hombres), a pesar de que la mejora de los conocimientos fue superior en los hombres, que partían de un nivel de conocimientos inferior.

Las preguntas con una calificación media más baja en el Q2, fueron las relacionadas con los factores predisponentes de los TCA (P6) y con las conductas que permitirían identificarlos (P10), algunas de las conductas nombradas por los jóvenes se relacionan en la Tabla 3.

### Evaluación del taller

El taller fue evaluado por 32 de los 35 estudiantes que participaron. A la pregunta: "En general como evalúas la experiencia de participar en este taller", el 56,25% lo consideró una experiencia excelente y ninguno como negativa. Y llama la atención que a pesar de que el 43,75% de los estudiantes, consideran de utilidad el dominio del contenido explicado en el taller, la motivación previa para asistir a la actividad, fue el parámetro peor valorado puesto que sólo el 12,5% lo evaluó como excelente.

### DISCUSIÓN

Los resultados de este trabajo muestran un nivel de conocimiento medio sobre los TCA en estudiantes de enseñanza post-obligatoria, siendo el nivel de conocimientos inicial mayor en los universitarios que en los de formación profesional, de ahí que la intervención educativa se diseñara con la intención de mejorar el nivel de conocimientos de los estudiantes de Hostelería.

Teniendo en cuenta que una parte importante de la sociedad, percibe a las personas obesas como comedoras compulsivas<sup>13,14</sup>, parece razonable que muchos de los jóvenes encuestados identificaran la Obesidad como un TCA (P1). A pesar de que la intervención realizada permitió corregir la definición de un trastorno alimentario en muchos de los participantes, los resultados del cuestionario post-intervención revelan la necesidad de educar a los jóvenes en los rasgos que los definen y caracterizan, adaptando los conceptos y la explicación de los TCA a su realidad social.

Que el 10,4% de los estudiantes relacionara las frases de las preguntas P8 y P9 con los TCA más comúnmente diagnosticados (AN y BN), contradice su evolución en los últimos años, en los que predomina un notable incremento de las formas atípicas que no cum-

**Tabla 3.** Algunas respuestas de los estudiantes a la P10 del cuestionario Q2: conductas que te permitirían identificar un TCA en personas de su entorno.

Rasgos de los TCA	Conductas nombradas
Insatisfacción personal	"obsesión por el aspecto físico" "querer lucir bien a toda costa" "no se gustan como son" "no se ven bien y comen poco"
Aceptación social	"no quieren engordarse para los acepten" "no comen para que no les digan gordos"
Percepción de los TCA	"las chicas con depresión que comen sin parar" "enfermedad psíquica" "comen mucho y después se arrepienten y vomitan" "ansiedad por comer"
Influencia de los medios y la publicidad	"quieren tener una imagen como la de la tele" "buscan parecerse a los modelos de la sociedad: personas delgadas" "las chicas que viven pendientes de los anuncios de moda" "los que conocen todos los productos que anuncian en la tele para quemar grasa"

plen todos los criterios para ser diagnosticadas, pero coincide con las cifras de prevalencia reportadas por muchos países<sup>2,11,15</sup>. Entre los rasgos de los trastornos alimentarios que se han modificado con el tiempo, destaca la edad en que suelen diagnosticarse: con un debut cada vez más precoz en la mayoría de los casos, así como un aumento de la incidencia en adultos<sup>16</sup>. No obstante, los TCA suelen asociarse con la adolescencia o la juventud temprana y esto se manifestó en las respuestas de los estudiantes, ya que más del 90% los sitúa entre los 12 y los 20 años. Edad en que los individuos tienden a la imitación, a utilizar el físico como elemento de comparación con sus semejantes o a la decisión de seguir dietas para adelgazar y que en adolescentes con baja autoestima podría ser una puerta de entrada a los TCA<sup>17</sup>.

El aumento de casos en edades cada vez más tempranas, convierte a la escuela en un contexto social idóneo para intervenir de forma relevante y estimular la adopción de comportamientos saludables en las primeras etapas del ciclo vital<sup>15,16,18</sup>. Parte de los jóvenes participantes de esta investigación son estudiantes de Educación Infantil y su futuro profesional pasa por el contacto con escolares que podrían copiar sus modelos, de ahí que consideremos un resultado positivo el escaso número de ellos que demostró un nivel bajo de conocimientos (1,29%), aún cuando su programa curricular no incluye asignaturas relacionadas con la Nutrición.

Es cierto que muchos estudios evidencian que el nivel educativo y el acceso de los universitarios a informaciones relacionadas con la salud, no les exige de practicar conductas alimentarias poco saludables<sup>19,20</sup> y al respecto Salinas apunta que "la mera transmisión de conocimientos nutricionales no es suficiente para modificar los hábitos alimentarios"<sup>20</sup>. No obstante, consideramos que la inclusión de temas relacionados con la nutrición y la salud, en los programas curriculares de los estudios de Grado en Educación Infantil, mejoraría el nivel de conocimientos de los universitarios y podría favorecer su desempeño profesional futuro como gestores de salud y de conocimientos en la infancia.

El papel del sexo en los procesos relacionados con la alimentación en general y con los TCA en particular es un hecho reconocido por numerosas investigaciones, que atribuyen a las mujeres una mayor consciencia en las cuestiones relacionadas con el peso<sup>7,16,21</sup> y se corresponde con el elevado número de estudiantes (92,20%) que señaló el sexo femenino como el más afectado por estos trastornos (P4). En una sociedad en que el cuerpo femenino delgado es un símbolo de triunfo, son las mujeres quienes reciben la carga de la influencia social del estereotipo de delgadez, alabado por los medios de comunicación o la publicidad y perpetuado en el núcleo familiar que puede afianzar la cultura de la delgadez y transmitirla de madres a hijas<sup>7,9,17,22</sup>. La mayor preocupación de las mujeres por el

peso, podría justificar que en intervenciones educativas estas suelen demostrar un mayor nivel de conocimientos relacionados con la alimentación ya desde edades tempranas<sup>16</sup> y se corresponde con lo encontrado en este estudio antes y después de realizar la intervención.

El aislamiento social y el papel de la familia pueden estar asociados con la génesis, mantenimiento y evolución de los TCA y fueron identificados como tal por más de la mitad de los estudiantes (preguntas P6 y P7). A pesar de que frecuentemente los jóvenes diagnosticados de un TCA son internados en unidades específicas para su tratamiento, aislándolos del entorno social y familiar en que se han gestado estas alteraciones, algunos autores afirman que este procedimiento podría limitar su abordaje y reducir las expectativas de mejora y que la creación de estas unidades puede relacionarse con el prestigio e imagen social de estos trastornos entre algunos círculos juveniles de clase media-alta y con el prestigio de los profesionales sanitarios influenciados por el mito del "super-especialista"<sup>8,23</sup>.

Entre los factores socioculturales que influyen en la aparición de los TCA, destaca el papel de los medios de información y de la publicidad en la percepción de la imagen corporal<sup>24</sup>, nombrado por los estudiantes entre los rasgos que les permitían identificar a individuos con riesgos de padecer un trastorno alimentario, en su entorno (P10). (Tabla 3). Si bien es cierto que los medios de difusión influyen en la autoimagen del individuo, también lo es que los anuncios publicitarios son una manifestación de la sociedad y un reflejo de lo que la sociedad valora y prefiere<sup>17,25</sup>. Partiendo de que la exposición a los medios y a la publicidad es un fenómeno inherente al progreso social y económico actual difícilmente regulable<sup>17,26</sup>, coincidimos en la necesidad de que las instituciones que regulan la publicidad "*luchen contra el fraude informativo y controlen los anuncios publicitarios que fomentan la ingestión de alimentos que no contribuyen a una alimentación adecuada*"<sup>20</sup>, para convertir la publicidad en una herramienta educativa en función de la salud, capaz de motivar cambios de conductas en los individuos, teniendo en cuenta que los hábitos alimentarios se modifican en función del contexto social<sup>19,20,27,28</sup>.

Al comparar las calificaciones obtenidas por los estudiantes de Hostelería en los cuestionarios pre y post-intervención, destaca la mejora en el nivel de conocimientos especialmente en el sexo masculino, que partían de un nivel inferior. A pesar de la falta de motivación para participar en la actividad; puede que la

importancia que atribuyeron al dominio del tema, unido a que la mayoría valoró la experiencia educativa como excelente, influyeran positivamente en la calificación media obtenida y en que el nivel de conocimientos demostrados después del taller fuera superior al de los estudiantes universitarios de Fisioterapia y Educación Infantil que respondieron el cuestionario Q1. Teniendo en cuenta que los TCA no están incluidos en el programa docente de la asignatura de Nutrición que reciben estos estudiantes, los resultados obtenidos refuerzan el papel de la intervención educativa realizada, en la mejora del nivel de conocimientos. Además de ofrecer un marco conceptual que aporta elementos para reflexiones futuras en la comprensión de los contextos en que se desarrollan los TCA, los resultados de este estudio permitirán programar actividades preventivas de promoción y educación para la salud en los estudiantes e implicar a las instituciones educativas en la transmisión de mensajes efectivos que faciliten la adquisición de comportamientos saludables respecto a la alimentación<sup>29,30</sup>.

## CONCLUSIONES

Los participantes en el estudio demostraron un nivel medio de conocimientos inicial, que fue mayor en las mujeres y en los estudiantes universitarios que en los de formación profesional. A través de sus respuestas al cuestionario inicial, se constató un mayor nivel de acierto en preguntas relacionadas con la edad, sexo y clase social en que predominan los TCA. La mayoría incluye en el grupo de los TCA otras patologías relacionadas con la alimentación (Obesidad, Dislipemia y Diabetes). Los factores de riesgo y las manifestaciones clínicas fueron los aspectos menos conocidos por los estudiantes. El taller educativo realizado, consiguió elevar el nivel de conocimientos de los estudiantes de formación profesional, puesto que superaron su calificación media inicial, así como la nota media inicial de los universitarios; resultando un intervención eficaz para mejorar el conocimiento de los TCA.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración de la profesora Cristina Martínez, en la gestión de todas las etapas de la intervención, así como al Director Educativo Jordi Vilaseca, por autorizarnos su realización y poner a nuestro servicio las instalaciones y recursos de la Escuela de Hostelería de la Fundación Joviat de Manresa.

## Anexo 1.

### Cuestionario de conocimientos generales en TCA.

Datos personales:

Edad \_\_\_\_ Sexo:  Masculino  Femenino

Estudiante de:  Hostelería  Fisioterapia  Educación infantil

En relación con los Trastornos del Comportamiento Alimentario (TCA), responde a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles de las alteraciones siguientes, se pueden considerar TCA? Selecciona 4 opciones que consideres correctas.

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Obesidad mórbida   | <input type="checkbox"/> Anorexia nerviosa              |
| <input type="checkbox"/> Bulimia nerviosa   | <input type="checkbox"/> Diabetes Mellitus              |
| <input type="checkbox"/> Ortorexia nerviosa(tendencia a ingerir sólo alimentos sanos) | <input type="checkbox"/> Vigorexia (complejo de Adonis) |
| <input type="checkbox"/> Dislipemia (colesterol o triglicéridos elevados)             | <input type="checkbox"/> Hipertensión arterial          |

2. De las alteraciones que se relacionan a continuación, ¿cuáles están consideradas como trastornos mentales? Selecciona 4 opciones que consideres correctas.

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Bulimia nerviosa | <input type="checkbox"/> Anorexia nerviosa     |
| <input type="checkbox"/> Obesidad mórbida | <input type="checkbox"/> Diabetes              |
| <input type="checkbox"/> Fobias sociales  | <input type="checkbox"/> Hipertensión arterial |
| <input type="checkbox"/> Neuropatías      | <input type="checkbox"/> Estrés postraumático  |

3. ¿A qué edad suelen aparecer los TCA? Selecciona la opción que consideras correcta.

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> En menores de 12 años      | <input type="checkbox"/> En adultos mayores de 20 años                |
| <input type="checkbox"/> Entre los 13 y los 20 años | <input type="checkbox"/> Durante la tercera edad (mayores de 65 años) |

4. ¿Los TCA predominan en el sexo...? Selecciona la opción que consideras correcta.

- |                                    |                                   |  |
|------------------------------------|-----------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Masculino | <input type="checkbox"/> Femenino | <input type="checkbox"/> No están relacionados con el sexo |
|------------------------------------|-----------------------------------|--|

5. ¿La prevalencia de los TCA, es mayor entre los individuos de clase social...? Selecciona la opción que consideras correcta.

- |                               |                                |  |
|-------------------------------|--------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Baja | <input type="checkbox"/> Media | <input type="checkbox"/> No están relacionados con la clase social |
|-------------------------------|--------------------------------|--|

Los TCA poseen una etiología múltiple, que involucra diversos factores, algunos se relacionan en las preguntas 6 y 7. Selecciona 4 opciones que consideres correctas.

6. ¿Cuáles de los factores siguientes, podrían predisponer a sufrir un TCA?

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Herencia o factores genéticos     | <input type="checkbox"/> La práctica de deportes que requieren estar delgados                     |
| <input type="checkbox"/> Rupturas conyugales de los padres | <input type="checkbox"/> Sentimientos de inferioridad o baja autoestima                           |
| <input type="checkbox"/> Obesidad materna                  | <input type="checkbox"/> Aislamiento social o dificultad para relacionarse dentro de un colectivo |

7. ¿Cuáles de los factores siguientes, podrían precipitar la aparición de un TCA?

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Herencia o factores genéticos  | <input type="checkbox"/> Obesidad materna   |
| <input type="checkbox"/> Excesiva importancia a la estética y belleza corporal, por parte de la familia | <input type="checkbox"/> La práctica de deportes que requieren estar delgados                     |
| <input type="checkbox"/> Rupturas conyugales de los padres  | <input type="checkbox"/> Aislamiento social o dificultad para relacionarse dentro de un colectivo |

Explica con tus palabras, el significado que tienen para ti las siguientes frases:

8. "Miedo a engordarse, por percepción distorsionada de la propia imagen corporal".

9. "Episodios compulsivos de consumo de alimentos".

10. Nombra cuatro conductas, que te harían sospechar la presencia de un TCA en una persona de tu entorno.



## BIBLIOGRÁFICAS

1. Marrodán MD, Montero P, Cherkaoui M. Transición nutricional en España durante la historia reciente. *Nutr Clín Diet Hosp*, 2012; 32 (2): 55-64.
2. San Sebastián J. Aspectos históricos en la medicina sobre los trastornos alimentarios. *Estudios de Juventud*, 1999; 47: 17-22.
3. Currin L, Schmidt U, Treasure J, Jick H. Time trends in eating disorder incidence. *Br J Psychiatry*, 2005; 186 (2): 132-5.
4. Peláez-Fernández MA, Raich i Escursell RM, Labrador-Encinas FJ. Trastornos de la conducta alimentaria en España Revisión de estudios epidemiológicos. *Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios*, 2010; 1(1): 62-75.
5. Sanz J. Aportaciones de la sociología al estudio de la nutrición humana: una perspectiva científica emergente en España. *Nutr Hosp*, 2008; 23 (6): 531-535.
6. Loria V, Gómez C, Lourenço T, Pérez A, Castillo R. Evaluación de la utilidad de un Programa de Educación Nutricional en Trastornos de la Conducta Alimentaria. *Nutr Hosp*, 2009; 24 (5): 558-67.
7. Míguez M, De la Montaña J, González J, González M. Concordancia entre la autopercepción de la imagen corporal y el estado nutricional en universitarios de Orense. *Nutr Hosp*, 2011; 26 (3): 472-9.
8. Gracia M. Relaciones entre biología, cultura e historia en el tratamiento de los trastornos alimentarios. *Food Imaginaries and cultural frontiers. Essays in honors of Helen Macbeth*. 2007; 73-88. Disponible en: <http://148.202.18.157/sitios/publicacionesite/period/esthom/esthompdf/esthom24/art5.pdf>
9. Oliva MA, Vázquez R, Moncilla JM, Trujillo E.M. Influencia de los factores socioculturales en mujeres jóvenes y sus padres en los trastornos del comportamiento alimentario. *Psicol y Salud*, 2010; 20 (2): 169-77.
10. Portela de Santana ML, Da Costa H, Mora M, Raich M. La epidemiología y los factores de riesgo de los trastornos alimentarios en la adolescencia; una revisión. *Nutr Hosp*, 2012; 27(2): 391-401.
11. Behar AR. Relación entre los trastornos de la conducta alimentaria y los trastornos afectivos: una revisión de la evidencia. *Trastornos del ánimo*, 2006; 2 (1): 44-53.
12. Aranceta J. Ortorexia o la obsesión por la dieta saludable. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición. Órgano Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición*. 2007; 57 (4): 313-5.
13. Jáuregui Lobera I, Rivas Fernández M, Montaña González M<sup>ª</sup>T, Morales Millán M<sup>ª</sup>T. Influencia de los estereotipos en la percepción de la obesidad. *Nutr Hosp*, 2008; 23 (4): 319-3
14. Jáuregui Lobera I, Marcos Plasencia L, Rodríguez Marcos L, Bolaños Ríos P. Aspectos transculturales en la percepción de la obesidad. *Rev Cubana Aliment Nutr*, 2010; 20 (2): 226-237
15. American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders DSM-IV*, 4<sup>th</sup> edition. Washington, DC: APA; 194.
16. Gitau GN, Kimiywe JO, Waudu JN, Mbithe D. Effects of Nutrition Education on Nutrition Knowledge and Iron Status in Primary School Pupils of Gatanga District, Muranga Country, Kenya. *Curr Nutr Food Sci Jour*, 2013; 1(2): 115-123.
17. Durá TT, Castroviejo GA. Adherencia a la dieta mediterránea en la población universitaria. *Nutr Hosp*, 2011; 26 (3): 602-608.
18. Ministerio de Sanidad y Consumo: Agencia Española de Seguridad Alimentaria. *Estrategia NAOS. Estrategia para la Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad. La alimentación de tus niños*. Madrid, 2005.
19. Bagordo F, Grassi T, Serio F, Idolo A, De Donno A. Dietary habits and health among university students living at or away from home in southern Italy. *J Food Nutr Res*, 2013; 52: 164-171.
20. Carrillo DMV. Factores socioculturales en los TCA. No sólo una moda, medios de comunicación y publicidad. *Trastornos de la Conducta Alimentaria*. 2005; 2:120-141. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1382753>
21. Carrote RD, Palomares RA. Diferencias de género en la incidencia de los trastornos de la conducta alimentaria (TCA) en los factores de personalidad del alumnado de educación secundaria. *Enseñanza & Teaching*, 2011; 29 (1): 95-109.
22. Segura A. Promoción de la salud y responsabilidad de los profesionales. *Aten Primaria*, 2007; 39 (6): 285-290.
23. Calvo SR, Gallego MLT, García de Lorenzo MA. Modelo de capacitación para el tratamiento integral de pacientes con trastornos de la conducta alimentaria resistentes al cambio. *Nutr Hosp*, 2012; 27(3): 763-770.
24. Baile AJI, Ruiz RY. El efecto de los medios de comunicación en la autoestima de chicas adolescentes, un estudio en el contexto de los trastornos alimentarios. *Revista de Humanidades "Cuadernos del Marqués de San Adrián"*. Disponible en: [http://www.unedu dela.es/archivos\\_publicos/qweb\\_paginas/239/revista6-articulo1.pdf](http://www.unedu dela.es/archivos_publicos/qweb_paginas/239/revista6-articulo1.pdf)
25. Jiménez MM. La prevención de los trastornos del comportamiento alimentario en los medios de comunicación. En: Bazarrica JD, Beato FL, Blanco FA, et al, editores. *Controversias sobre los trastornos alimentarios*. Madrid: International Marketing & Communication S.A.; 2012. p. 71-81.
26. Contreras RS, González Z. Estudio y análisis de los trastornos del comportamiento a través de las revistas científicas. *Revisión bibliográfica de 2004 a 2008. Revista electrónica de Psicología Iztacala*, 2010; 13 (1): 97-120.
27. Ledo-VMT, De Luis RD, González SM, Izaola JO, Conde VR, Aller de la FR. Características nutricionales y estilo de vida en universitarios. *Nutr Hosp*, 2011; 26 (4): 814-818.
28. Salinas M, Hernández de DE. ¿Cómo instaurar y mantener en el tiempo unos hábitos alimentarios orientados a la salud? *Nutr Clín Diet Hosp*, 2013; 33 (3): 9-17.
29. García OE, Rodríguez CC. La educación en nutrición: el caso de la fibra en la dieta. *Revista de Investigación*, 2011; 35(73): 11-24. Disponible en: <http://www.scielo.org.ve/pdf/ri/v35n73/art02.pdf>
30. Macías MA, Gordillos LG, Camacho RE. Hábitos alimentarios de niños en edad escolar y el papel de la educación para la salud. *Rev Chil Nutr*, 2012; 39(3): 40-43. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rchnut/v39n3/art06.pdf>

## **Reducción del riesgo cardiovascular y ejercicio aerobio en bomberos**

### **Cardiovascular risk reduction and aerobic exercise in firefighters**

Navarrete Miramontes, Viviana; De la Torre Díaz, María de Lourdes

*Facultad de Ciencias de la Cultura Física. Universidad Autónoma de Chihuahua. Chihuahua, México.*

Recibido: 12/noviembre/2014. Aceptado: 13/febrero/2015.

#### **RESUMEN**

**Introducción:** Los bomberos son servidores públicos que viven un riesgo constante, debido a la exposición diaria a la que son sometidos por la naturaleza de su trabajo; intensificando este riesgo los hábitos de su vida cotidiana como lo es la inactividad física.

**Objetivo:** Determinar el efecto de un programa de ejercicio físico aeróbico con la modalidad de karate, sobre las características antropométricas y la reducción del riesgo cardiovascular en bomberos activos de la ciudad de Chihuahua.

**Material y Métodos:** En 13 varones de 24-45 años con factores de riesgo cardiovascular de acuerdo a criterios del NCEP (ATP III), se realizó un programa de ejercicio físico de cargas incrementales (50-70% FC Karvonen) con una duración de 6 semanas, monitorizando la intensidad con pulsómetro. Antes y después del programa de ejercicio se determinó: antropometría encaminada al análisis de la composición corporal y el somatotipo, perfil de lípidos, índice aterogénico y de riesgo cardiovascular según escala Framingan.

**Resultados:** El colesterol total disminuyó significativamente de  $202.54 \pm 32.94$  mg/dL a  $185 \pm 30.04$  (-7.93 %) ( $p < 0.01$ ). Las lipoproteínas VLDL de  $42.5$

$\pm 28.1$  mg/dL a  $30.3 \pm 16.4$  mg/dL (-21.2%) y los triglicéridos de  $212.08 \pm 140.54$  mg/dL a  $151.62 \pm 81.11$  mg/dL (-20.8%) ( $p < 0.05$ ). El índice aterogénico disminuyó un 11.6 % y el riesgo cardiovascular un 25.27% ( $p < 0.05$ ). Se observó reducción del peso de  $100.52 \pm 17.46$  kg a  $98.72 \pm 18.15$  kg, del índice de masa corporal de  $34.54 \pm 5.98$  kg/m<sup>2</sup> a  $33.73 \pm 6.11$  kg/m<sup>2</sup>, del índice de conicidad  $1.69 \pm 0.06$  a  $1.65 \pm 0.06$  y del índice de cintura cadera de  $0.99 \pm 0.05$  a  $0.96 \pm 0.04$ , ( $p < 0.01$ ). Se redujo el porcentaje de grasa corporal de  $32.09 \pm 7.66\%$  a  $30.89 \pm 6.53\%$ , así como la suma de panículos adiposos de  $166.19 \pm 51.64$  mm a  $145.79 \pm 36.74$  mm ( $p < 0.05$ ).

**Discusión:** Los bomberos están expuestos a riesgos relacionados directamente con el medio laboral, y que de forma independiente o interactuando con factores de riesgo pueden contribuir al desarrollo, perpetuación o agravamiento de determinadas cardiopatías. El ejercicio físico redujo el riesgo cardiovascular lo cual brinda protección ante eventos cardiovasculares (infarto, angina de pecho) en el desempeño de su trabajo.

**Conclusión:** El programa de ejercicio redujo el colesterol, las lipoproteínas VLDL, triglicéridos, el índice aterogénico y el riesgo cardiovascular. Se mostró mejoría en los parámetros antropométricos: peso corporal, IMC, porcentaje de grasa corporal, suma de panículos adiposos, Índice cintura-cadera e Índice de conicidad.

#### **Correspondencia:**

Viviana Navarrete Miramontes  
viv.navarrete.mir@gmail.com, loudelats@gmail.com

#### **PALABRAS CLAVE**

Ejercicio aerobio, karate, lípidos, antropometría.

## ABSTRACT

**Introduction:** firefighters are public service who live a constant risk due to daily exposure that are submitted by the nature of their work; this risk intensifying the habits of everyday life as it's physical inactivity.

**Objective:** To determine the effect of a program of aerobic exercise with karate mode in active firefighters in the city of Chihuahua, on cardiovascular risk reduction and anthropometric measures.

**Material and Methods:** An exercise program for incremental loads (50-70% FCKarvonen) with a duration of six weeks, monitoring the heart rate with monitor intensity was performed. In 13 males 24-45 years with cardiovascular risk factors according to the NCEP (ATP III). Before and after the exercise program was determined: lipid profile, atherogenic index, cardiovascular risk, restricted anthropometric profile, sum of 6 skinfolds, fat mass, body mass index, waist-hip index and conicity index.

**Results:** Total cholesterol decreased from  $202.54 \pm 32.94$  mg / dL to  $185 \pm 30.04$  mg / dL (-7.93%) ( $p < 0.01$ ). The VLDL lipoproteins  $42.5 \pm 28.1$  mg / dL to  $30.3 \pm 16.4$  mg / dL (-21.2%) and triglycerides  $212.08 \pm 140.54$  mg / dL to  $151.62 \pm 81.11$  mg / dL (-20.8%) ( $p < 0.05$ ). The atherogenic index decreased 11.6% and cardiovascular risk by 25.27% ( $p < 0.05$ ). Reducing body mass of  $100.52 \pm 17.46$  to  $98.72 \pm 18.15$  kg, decreased BMI  $34.54 \pm 5.98$  to  $33.73 \pm 6.11$  kg / m<sup>2</sup>, conicity index  $1.69 \pm 0.06$  was observed at  $1.65 \pm 0.06$ , all of the above ( $p < 0.01$ ). Reducing body fat percentage of  $32.09 \pm 7.66\%$  to  $30.89 \pm 6.53\%$  with  $p < 0.05$ . Decrease the amount of fat pads of  $166.19 \pm 145.79 \pm 51.64$  mm to  $36.74$  mm and Waist Hip index of  $0.99 \pm 0.05$  to  $0.96 \pm 0.04$ ,  $p < 0.01$ .

**Discussion:** Firefighters are exposed to risks directly related to the work environment, and independently or interacting with others can contribute to development, perpetuation or aggravation of certain heart diseases.

**Conclusion:** The exercise program reduced cholesterol, VLDL lipoproteins, triglycerides, atherogenic index and cardiovascular risk. Showed improvement in anthropometric parameters (body weight, BMI, body fat percentage, amount of fat pads, waist-hip index and conicity index).

## KEY WORDS

Aerobic exercise, karate, lipids, anthropometry.

## ABREVIATURAS

ISAK: International Society for the Advancement of Kinanthropometry.

IMC: Índice de masa corporal.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

ICC: Índice Cintura-Cadera.

IC: Índice de conicidad.

FC: Frecuencia Cardiaca.

% GC: porcentaje de grasa corporal.

NCEP: National Cholesterol Education Program.

RCV: Riesgo cardiovascular.

HDL: Lipoproteínas de alta densidad.

LDL: Lipoproteínas de baja densidad.

VLDL: Lipoproteínas de muy baja densidad.

## INTRODUCCIÓN

Se define un factor de riesgo como un rasgo medible o característica de un individuo que predice la probabilidad de desarrollar una enfermedad. El riesgo cardiovascular (RCV) es la probabilidad de padecer un evento de este tipo, tanto fatal como no fatal, en un determinado periodo de tiempo, que habitualmente se establece en 10 años<sup>1,2</sup>. El estudio Framingham ha identificado los principales factores de predisposición para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares: hipertensión arterial, colesterol alto, tabaquismo, obesidad, diabetes e inactividad física, así como los efectos de los factores relacionados: triglicéridos en sangre, los niveles de colesterol HDL, la edad, el sexo y los problemas psicosociales<sup>3</sup>.

La obesidad es una de las enfermedades no transmisibles más frecuentes y de gran preocupación para la salud pública mundial, principalmente por su relación bien establecida con alteraciones como resistencia a la insulina, aterosclerosis, diabetes e hipertensión, entre otros<sup>4-6</sup>. En la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT 2012) la prevalencia de sobrecarga ponderal en adultos mexicanos fue de 71.28% (que representa a 48.6 millones de personas). La prevalencia de obesidad en este grupo fue de 32.4% y la de sobrepeso de 38.8%<sup>7</sup>. El exceso de grasa a nivel de la cintura, u obesidad abdominal es en concreto un factor de RCV muy peligroso ya que presenta una estrecha relación con la dislipidemia aterogénica<sup>8</sup>. Se ha demostrado

que los trastornos del metabolismo de los glúcidos y de los lípidos, son la base para la etiopatogenia de la diabetes mellitus tipo II, la disfunción del endotelio vascular y la hipertensión arterial<sup>9</sup>.

Los bomberos son un servicio público de urgencia, entre cuyas actividades se encuentra la intervención en incendios urbanos, suburbanos, rurales y forestales<sup>10</sup>. La lucha contra incendios se ha descrito como una tarea física exigente; de acuerdo con un estudio realizado en el Instituto de Illinois de Servicios contra Incendios, tres horas prolongadas en esta actividad favorecen la arterioesclerosis y el deterioro de la función cardíaca en bomberos varones jóvenes sanos al igual como se vería en los levantadores de pesas de grandes volúmenes y corredores de ultra maratón<sup>11</sup>. Esto podría afectar especialmente a los bomberos que no valoran la importancia de la aptitud física y que presentan, de entrada, algunos factores de RCV como son exceso de peso, presión sanguínea elevada o dislipidemia.

Los índices lipoprotéicos están infrautilizados en la prevención cardiovascular, pero pueden aportar información para la valoración del riesgo. Con base a las proporciones de lípidos en sangre puede obtenerse un coeficiente denominado índice aterogénico o de Castelli que representa la relación entre el colesterol total y la fracción de lipoproteínas de alta densidad (HDL)<sup>12,13</sup>. En este sentido cabe señalar, que como pusieron de manifiesto investigadores de la Universidad Estatal de Iowa, el 86% de los bomberos norteamericanos que participaron en el estudio no conocía sus valores de lípidos en sangre y el 47% de ellos desconocía su presión arterial<sup>14</sup>.

Como se ha indicado, los bomberos realizan actividades de gran esfuerzo y con turnos extenuantes. Los riesgos que corren por su acción laboral son muy numerosos y variados además de que a estos se suman los derivados de los hábitos de vida (alimentación, tabaquismo, consumo de alcohol, sedentarismo). Esta investigación pretende evaluar el efecto de un programa de ejercicio físico aeróbico con la modalidad de karate sobre el perfil aterogénico, antropométrico y de RCV en bomberos activos de la ciudad de Chihuahua.

## MÉTODOS

### *Sujetos*

Se trata de un estudio longitudinal con evaluaciones pre y post test. Se analizó una muestra por conveniencia de 13 varones, bomberos activos de la ciudad de

Chihuahua, con factores de riesgo cardiovascular. Se excluyeron todos aquellos sujetos que presentaron datos de cardiomegalia grado III confirmada por radiografía de tórax o problemas ortopédicos, así como los que hubieran faltado a un 10% de las sesiones de ejercicio propuestas (2 sesiones).

Todos los sujetos firmaron una carta de consentimiento informado donde se explicaron los procedimientos a seguir en el estudio. La investigación se apegó a los estatutos de la Ley General de Salud en materia de investigación y a la Declaración de Helsinki promulgada por la Asociación Médica Mundial<sup>15</sup>.

### *Técnicas y procedimientos*

Antes y después de la intervención con el programa de ejercicio físico se determinó el perfil serológico, antropométrico y el RCV mediante la Escala de Framingham<sup>3</sup>.

Determinaciones sanguíneas: colesterol total, lipoproteínas HDL, de baja densidad (LDL) y de muy baja densidad (VLDL), y triglicéridos analizados en laboratorio clínico especializado. Mediante estos datos se determinaron tanto el Índice Aterogénico (Colesterol total / HDL) como el RCV mediante la Escala de Framingham<sup>3</sup>.

Antropometría: Se tomaron las medidas antropométricas según protocolo ISAK (International Society for the Advancement of Kinanthropometry)<sup>16</sup> para la medición de peso (kg), estatura (cm), pliegues cutáneos del bíceps, tríceps, subescapular, supraespinal, abdominal y pantorrilla (mm), circunferencias de cuello, brazo relajado y contraído, cadera, pantorrilla, muslo y cintura a nivel umbilical (cm) y los diámetros biepicondilares del húmero y del fémur (cm).

A partir de las medidas anteriores se calculó el índice de masa corporal (IMC: peso (kg)/talla (m<sup>2</sup>)), y se categorizaron los sujetos como: bajo peso, normopeso, sobrepeso y obesidad siguiendo las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>4</sup>. Así mismo, se estimó la adiposidad subcutánea total mediante la suma de 6 pliegues y el porcentaje de grasa (%GC) mediante las fórmulas de Durnin y Womersley<sup>17</sup>. Se calcularon índices de distribución adiposa como el Índice Cintura-Cadera (ICC) y el Índice de conicidad (IC). También se determinaron las tres componentes del somatotipo (ectomorfia, mesomorfia y endomorfia) atendiendo al modelo propuesto por Heath-Carter<sup>18</sup>.

Programa de intervención: el ejercicio físico fue dirigido por un instructor calificado en karate do 1er dan. Se

aplicó durante 6 semanas con cargas incrementales, iniciando con una intensidad del 50% (semana 1 y 2) según la fórmula de Karvonen<sup>19</sup>, continuando las semanas 2 y 3 al 60% y concluyendo las semanas 5 y 6 al 70%. Cada sesión de ejercicios tuvo una duración de 60 minutos incluyendo una fase de calentamiento, parte medular y realización de una rutina de pesas en circuito, finalizando con ejercicios de flexibilidad y relajación. Para tales efectos los participantes se presentaron 15 minutos antes de cada sesión y previamente se realizó la toma de presión arterial mediante un baumanómetro digital Citizen modelo CH-432B y frecuencia cardiaca (FC) en reposo. En el transcurso de cada sesión se empleó pulsómetro telemétrico marca Polar modelo T61. La toma y registro de la FC de trabajo se llevó a cabo cada 5 minutos durante la sesión completa.

El procesamiento estadístico de los datos se realizó mediante el software SPSS v.20. Para la comparación de las medias pre y post intervención, se utilizó la "t" de Student para datos pareados.

## RESULTADOS

En la tabla 1 se muestran los datos generales de los participantes. La edad promedio de los participantes fue de  $36.5 \pm 5.62$  años, el peso de  $100.52 \pm 17.46$  kg y la estatura  $171.1 \pm 6.61$  cm.

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

Características	(Media $\pm$ DE)	Rango
Edad (años)	$36.5 \pm 5.62$	24-45
Estatura (cm)	$171.1 \pm 6.61$	161-178
Peso (kg)	$100.52 \pm 17.46$	77.3-137.4

En la tabla 2 se refieren los resultados del programa de intervención sobre del perfil de lípidos, encontrando una reducción significativa en colesterol total, lipoproteínas VLDL y triglicéridos. También se muestra una tendencia a la disminución en las lipoproteínas LDL y un aumento en las lipoproteínas HDL sin ser significativas. En la figura 1 se muestra el cambio porcentual acontecido.

Por lo que se refiere a los parámetros de salud cardiovascular (Tabla 3), el Índice aterogénico disminuyó 11.6% ( $p < 0.001$ ). Los resultados de la evaluación del RCV de acuerdo a la escala de Framingham mostraron una reducción porcentual de 25.27% ( $p < 0.05$ ).

La Tabla 4 muestra los resultados obtenidos tras las seis semanas de ejercicio sobre las variables antropométricas. Los pliegues subescapular, ileocrestal, supraespinal, abdominal y muslofrontal disminuyeron significativamente ( $p < 0.05$ ). Así mismo, se mostraron

**Tabla 2.** Perfil de lípidos al inicio y al final del programa de ejercicio físico

Análisis sanguíneo	Inicial (Media $\pm$ DE)	Final (Media $\pm$ DE)	% de cambio	P
Colesterol (mg/dL)	$202.54 \pm 32.94$	$185 \pm 30.04$	-7.93%	0.003*
HDL (mg/dL)	$42 \pm 6.4$	$44 \pm 7.46$	4.71%	0.143
LDL (mg/dL)	$118 \pm 28$	$111.5 \pm 21.04$	-2.79%	0.273
VLDL (mg/dL)	$42.5 \pm 28.1$	$30.3 \pm 16.4$	-21.2%	0.010**
Triglicéridos	$212.08 \pm 140.54$	$151.62 \pm 81.11$	-20.8%	0.011**

\* Menor que el valor inicial ( $p < 0.01$ ).

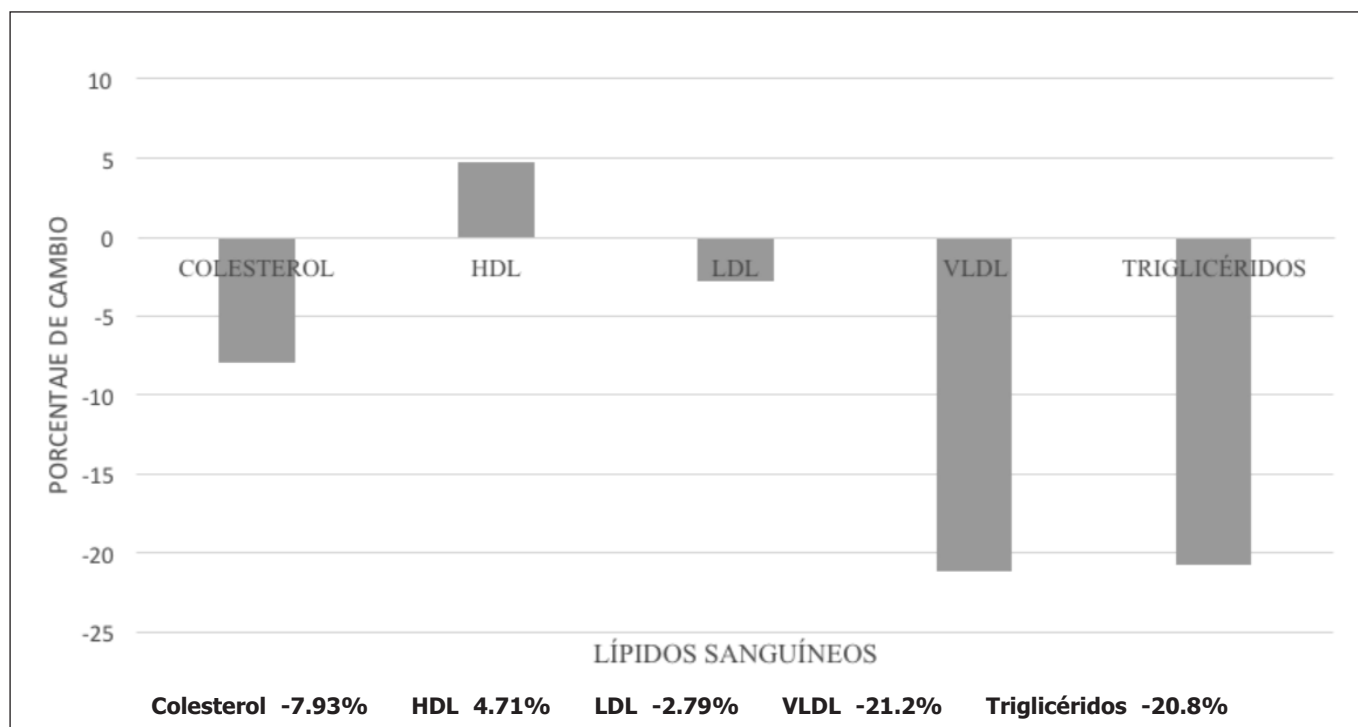
\*\* Menor que el valor inicial ( $p < 0.05$ ).

**Tabla 3.** Parámetros de salud cardiovascular al inicio y al final del programa de ejercicio físico.

Parámetro	Inicial (Media $\pm$ DE)	Final (Media $\pm$ DE)	% de cambio	P
Índice aterogénico	$4.93 \pm 1.15$	$4.36 \pm 1.12$	-11.6	0.001*
Escala Framingham	$3 \pm 5.87$	$1.85 \pm 5.64$	-25.27	0.033**

\* Menor que el valor inicial ( $p < 0.001$ ).

\*\* Menor que el valor inicial ( $p < 0.05$ ).

**Figura 1.** Porcentaje de cambio en perfil de lípidos después del programa de ejercicio.**Tabla 4.** Estudio antropométrico registrado al inicio y al final del programa de ejercicio físico.

	Inicio (Media ± DE)	Final (Media ± DE)	% de cambio	P
Tríceps (mm)	22.55 ± 7.1	22.69 ± 5.85	2.13%	0.888
Subescapular (mm)	32.32 ± 7.62	28.40 ± 8.28	-13.2%	0.012***
Bíceps (mm)	16.73 ± 7.22	14.76 ± 5.73	-6.49%	0.148
Iliocristal (mm)	34.05 ± 9.15	30.88 ± 6.80	-8.84%	0.042***
Supraespinal (mm)	28.80 ± 10.12	23.30 ± 5.70	-17.39%	0.002**
Abdominal (mm)	39.80 ± 7.84	33.71 ± 4.47	-13.57%	0.011**
Muslo Frontal (mm)	24.97 ± 14.10	20.15 ± 10.26	-15.65%	0.032**
Pantorrilla Medial (mm)	17.72 ± 8.03	17.50 ± 8.40	-1.67%	0.910
Cuello (cm)	44.61 ± 3.34	44.31 ± 3.34	-3.161%	0.002**
Brazo (relajado) (cm)	39.34 ± 3.68	39.16 ± 4.15	-0.177%	0.931
Brazo (tensionado) (cm)	39.05 ± 2.98	38.6 ± 3.49	-0.682%	0.556
Cintura (umbilical) (cm)	108.17 ± 12.44	104.48 ± 12.06	-3.411%	0.000*
Cadera (máxima) (cm)	109.08 ± 10.74	108.35 ± 11.16	-1.409%	0.013***
Muslo (medio) (cm)	59.55 ± 5.87	60.90 ± 5.55	0.762%	0.588
Pierna (máxima) (cm)	40.08 ± 4.17	40.09 ± 4.33	0.097%	0.644

\* Menor que el valor inicial ( $p < 0.001$ ). \*\* Menor que el valor inicial ( $p < 0.01$ ). \*\*\* Menor que el valor inicial ( $p < 0.05$ ).

cambios significativos en las circunferencias de cintura umbilical ( $p < 0.001$ ) y cadera ( $p < 0.05$ ).

Dentro de los cambios en la composición corporal (Tabla 5) se observó una reducción en el peso total y el IMC ( $p < 0.001$ ). El %GC disminuyó 3.05% ( $p < 0.05$ ). La suma de 6 pliegues (tríceps, subescapular, supraespal, abdominal, muslo frontal y pierna medial) tuvo un porcentaje de cambio de -11.11% ( $p < 0.01$ ). El ICC disminuyó 2.01% ( $p < 0.01$ ) y el IC -2.23%  $p < 0.001$ .

La Tabla 6 muestra el somatotipo promedio por componentes. Como puede observarse, la endomorfia se redujo un 7.06% ( $p < 0.05$ ), pero no se apreciaron variaciones significativas en los otros dos componentes.

## DISCUSIÓN

A pesar de que se conoce la existencia de determinados factores relacionados directamente con el medio laboral, y que de forma independiente o interactuando con otros pueden contribuir al desarrollo, perpetuación o agravamiento de determinadas cardiopatías, pocos sistemas de vigilancia están establecidos para la determinación precoz de cardiopatías en la población traba-

jadora<sup>20</sup>. El programa de ejercicio físico aplicado en el presente trabajo propuso como prioridad reducir el RCV a través de la mejora del perfil lipídico y la modificación de las variables antropométricas que se relacionan con la composición corporal y somatotipo.

El programa tuvo un efecto positivo, ya que todos los parámetros del perfil de lípidos mejoraron, estando sus cifras al final del estudio por debajo de los puntos de corte para RCV propuestos por el NCEP (National Cholesterol Education Program)<sup>21</sup>. En otros estudios, semejantes al presente, se muestra como la actividad física controlada cada tres días durante 8 semanas, reduce los niveles de LDL y aumenta las HDL que actúan como factor cardioprotector, lo que indica el alto beneficio de la práctica del ejercicio físico en personas con afecciones cardíacas<sup>22</sup>. Resultados similares también los obtenidos por Murali y Gopinath<sup>23</sup> quienes aplicaron un programa de ejercicio aeróbico del 45 al 60 % de la FC max, a 20 hombres entre 40 y 55 años de edad. Dichos autores constataron que los niveles de triglicéridos en sangre disminuyeron por el aumento de la actividad lipolítica, incrementándose la producción de lipoproteínas HDL.

**Tabla 5.** Composición corporal al inicio y al final del programa de ejercicio físico.

Variables	Inicial (Media $\pm$ DE)	Final (Media $\pm$ DE)	% de cambio	P
Peso (kg)	100.52 $\pm$ 17.46	98.72 $\pm$ 18.15	-2.384	<0.001*
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	34.54 $\pm$ 5.98	33.73 $\pm$ 6.11	-2.43	<0.001*
% GC	32.09 $\pm$ 7.66	30.89 $\pm$ 6.53	-3.05	0.015***
Suma 6 pliegues	166.19 $\pm$ 51.64	145.79 $\pm$ 36.74	-11.11	0.004**
ICC	0.99 $\pm$ 0.05	0.96 $\pm$ 0.04	-2.017	0.002**
IC	1.69 $\pm$ 0.06	1.65 $\pm$ 0.06	-2.23	<0.001*

\* Menor que el valor inicial ( $p < 0.001$ ).

\*\* Menor que el valor inicial ( $p < 0.01$ ).

\*\*\* Menor que el valor inicial ( $p < 0.05$ ).

**Tabla 6.** Componentes del somatotipo al inicio y al final del programa de ejercicio físico.

Componente Somatotípico	Inicial (Media $\pm$ DE)	Final (Media $\pm$ DE)	% de cambio	P
Endomorfia	7.28 $\pm$ 1.35	6.76 $\pm$ 1.12	-7.06	0.002*
Mesomorfia	7.50 $\pm$ 1.46	7.02 $\pm$ 1.68	-6.46	0.196
Ectomorfia	0.20 $\pm$ 0.20	0.24 $\pm$ 0.27	19.23	0.053

\*Menor que el valor inicial ( $p < 0.01$ ).

El aumento de la circunferencia de cintura acompañado de trigliceridemia en ayuno, puede representar un fenotipo clínico de pacientes con exceso de tejido adiposo visceral<sup>24</sup>. La deposición de grasa ectópica es un resultado del depósito de tejido adiposo en sitios tales como hígado corazón y músculo esquelético, lo cual se asocia a personas con adiposidad visceral y niveles altos de triglicéridos<sup>25,26</sup>. En el presente estudio se empleó la relación colesterol total /HDL para evaluar el Índice aterogénico obteniendo una reducción significativa del 11.6%. La evidencia epidemiológica indica que los niveles de triglicéridos en plasma son predictivos de enfermedad coronaria. La fuerte relación inversa entre los triglicéridos y HDL puede reflejar un proceso fisiopatológico común. Esto sugiere que los triglicéridos altos o los bajos niveles de HDL, o ambos podrían ser considerados para su uso en la estimación del riesgo de cardiopatía coronaria<sup>27</sup>. La determinación de la relación Colesterol total/HDL elevada permite evaluar el inicio de tratamiento para disminuir la resistencia a la insulina, así como iniciar la prevención y el tratamiento adecuado contra la dislipidemia<sup>28</sup>.

De acuerdo a los resultados obtenidos, el programa de ejercicio aplicado en la presente investigación, ha provocado cambios importantes en la composición corporal, observándose una reducción significativa en la mayoría de los pliegues que indican una disminución de la grasa subcutánea<sup>29</sup>. Así mismo, se ha puesto de relieve una reducción significativa de las circunferencias de cintura y cadera. Kang et al<sup>30</sup> realizaron un estudio similar con 12 mujeres obesas sedentarias entre 21-23 años de edad en Sur Corea, a quienes sometieron a una intervención de 3 veces por semana de ejercicio aerobio con una intensidad del 50-70 % de la FC predicha para la edad y un circuito de pesas por un periodo de 12 semanas. Se concluyó que la combinación de un programa de ejercicio aerobio con un circuito de pesas mostró efectos positivos en la reducción de la circunferencia de la cintura ayudando en la prevención de las enfermedades de estilo de vida debido a que esta combinación de ejercicios requiere movilidad general.

Los cambios a nivel del IMC y de circunferencia de cintura son los indicadores antropométricos con mayor correlación con el perfil lipídico considerados como factores de riesgo para la enfermedad cardiovascular<sup>31</sup>. En este estudio el IMC mostró cambios significativos con el ejercicio, si bien continuó situándose de acuerdo a los estándares que maneja la OMS en obesidad tipo I. El %GC se redujo significativamente ( $p < 0.001$ ) al término

del programa, pero también los promedios se ubicaron dentro de la categoría de obesidad de acuerdo a los lineamientos del American College and Sports Medicine<sup>32</sup>. No obstante, la reducción significativa del ICC y el IC muestra una disminución de la adiposidad visceral que es la más asociada a complicaciones metabólicas<sup>33,34</sup> y que también se ve reflejada en el decremento del componente endomórfico del somatotipo.

## CONCLUSIÓN

La aplicación de un programa de ejercicio durante 6 semanas con cargas incrementales (adecuado, dosificado y monitorizado) provocó cambios beneficiosos sobre las variables antropométricas y serológicas en una muestra de bomberos con obesidad de tipo I y variables de riesgo cardiovascular asociadas. Mejoró el perfil lipídico y disminuyó el índice aterogénico y el RCV. Permitió reducir el IMC, así como la adiposidad subcutánea total, la visceral (expresada a través del perímetro umbilical), el %GC y la endomorfia.

## REFERENCIAS

1. Sabán J. Introducción al riesgo cardiovascular. Estudio Framingham: Control global del riesgo cardiometabólico. Madrid. Ed. Díaz de Santos. 2009.
2. British Heart Foundation. 2015. Disponible en <http://www.bhf.org.uk/heart-health/conditions/cardiovascular-disease.aspx>
3. Framingham Heart Study. 2015. Disponible en: <http://www.framinghamheartstudy.org/about/history.html>
4. Organización Mundial de la Salud, 2014. Disponible en <http://www.who.int/es/>
5. Ruiz A, Aschner P, Puerta M, Alfonso-Cristancho R. Estudio IDEA (International Day for Evaluation of Abdominal Obesity): prevalencia de obesidad abdominal y factores de riesgo asociados en atención primaria en Colombia. *Biomédica*, 2012; 32:610-6.
6. Pérez F, Gómez S, Marcos A. Chronic and degenerative diseases obesity, inflammation and the immune system. *Proceedings of the Nutrition Society*, 2012; 71(2): 332-8.
7. Gutiérrez J, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública. 2012.
8. Castellanos M, Benet M, Morejón A, Colls Y. Obesidad abdominal, parámetro antropométrico predictivo de alteraciones del metabolismo. *Revista Finlay*, 2011; 1(2):9-16.
9. Reaven G. Insulin resistance: the link between obesity and cardiovascular disease. *Med Clin North Am*, 2011; 95(5):875-92.
10. Klinoff R. Introduction to fire protection. Clifton Park NY. Ed. Cenage Learning. 2011.



11. Fahs C, Yan H, Ranadive S, Rosso L, Agiovasiti S, Echols G, et al. Acute effects of firefighting on arterial stiffness and blood flow. *Vasc Med*, 2011; 16: 113-8.
12. Millán J, Pinto X, Muñoz A, Zúñiga M, Rubiés-Prat J, Pallardo L, et al. Cocientes lipoproteicos: significado fisiológico y utilidad clínica de los índices aterogénicos en prevención cardiovascular. *Clin Invest Arterioscl*, 2010; 22(1):25-32.
13. Labarthe D. Epidemiology and prevention of Cardiovascular diseases: A global challenge. Ed. Jones & Bartlett. 2011.
14. Yoo H, Franke W. Prevalence of cardiovascular disease risk factors in volunteer firefighters. Department of Kinesiology, Iowa State University. *J Occup Environ Med*, 2009; 51(8):958-62.
15. World Medical Association. (2013). Disponible en: <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html>. Consultado en enero 2015.
16. ISAK (The International Society for the Advancement of Kinanthropometry). Disponible en: <http://www.isakonline.com/>. Consultado en enero del 2015.
17. Durnin J, 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. *BJN*, 1974; 32 (1) 77-97.
18. Carter L, Heath B. Somatotyping: Development and applications. Nueva York, USA. Ed. Cambridge University. 1990.
19. ACSM (American College of Sports Medicine) Disponible en: <http://www.acsm.org/> Consultado en enero del 2015.
20. Ares A, Oneto J, Morentin E, Mora J, Sainz B, Soto M. La ergometría en la vigilancia de la salud en una población laboral de extinción de incendios. *Med Segur Trab*, 2009; 55 (216): 56-64.
21. Third Report of the Nacional Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III): Final Report. Bethesda, Md: National Heart, Lung, and Blood Institute. *Circulation*, 2002; 106 (25): 3143-421.
22. Andrade M, Lemus V, Hermosa Z. Efecto de la intervención física en el perfil lipídico en mujeres. *Facultad de Salud*, 2009; 1(2) 49-55.
23. Murali K, Gopinath V. Effect of aerobic exercise in lipoprofiles of middle aged men. *World Journal of Science and Technology*, 2011; 1(2): 39-42.
24. Lemieux I, Pascot A, Couillard C, Lamarche B, Tchernof A, Alméras N, et al. Hypertriglyceridemic waist. A marker of the atherogenic metabolic triad (hyperinsulinemia, hyperapolipoprotein B, small, dense LDL) in men? *Circulation*, 2000; 102:179-84.
25. Lemieux I. Energy partitioning in gluteal-femoral fat: does the metabolic fate of triglycerides affect coronary heart disease risk? *ArteriosclerThrombVasc Biol*, 2004; 24:795-7.
26. Després J, Lemieux I, Bergeron J, Pibarot P, Mathieu P, Larose E, et al. Abdominal Obesity and the Metabolic Syndrome: Contribution to Global Cardiometabolic Risk. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 2008; 28:1039-49.
27. Morrison A, Hokanson J. The independent relationship between triglycerides and coronary heart disease. *Vascular Health and Risk Management*, 2009; 5: 89-95.
28. González A, Simental L, Elizondo S. Relación triglicéridos / colesterol HDL elevada y resistencia a la insulina. *Circ Crc*, 2011; 79: 126-31.
29. McMurray R, Andersen L. The influence of exercise on metabolic syndrome in youth: a review. *AJLM*, 2010; 4(2): 176-86.
30. Kang H, Lee Y, Park D, Kang D. Effects of 12-week circuit weight training and aerobic exercise on body composition, physical fitness, and pulse wave velocity in obese collegiate women. *Soft Computing*, 2012; 16, 403-10.
31. Michelotto M, Martins R, Machado E, Santos de Moraes E, Tales de Carvalho. Relación de indicadores antropométricos con factores de riesgo para Enfermedad cardiovascular. *Arq Bras Cardiol*, 2010; 94(4): 462-9.
32. American College of Sports Medicine, 2013. Resistance Training for Health and Fitness. 2013. Disponible en: <http://www.acsm.org/docs/brochures/resistance-training.pdf>
33. Yong L, Guanghui T, Weiwei T, Liping L, Xiaosong Q. Can body mass index, waist circumference, waist-hip ratio and waist-height ratio predict the presence of multiple metabolic risk factors in Chinese subjects? *BMC Public Health*, 2010; 11: 35.
34. Caldas E, Mafaldo E, Araujo T, de Oliveira T, y Dantas G. Índices de Obesidad Central y Factores de Riesgo Cardiovascular en el Síndrome de Ovarios Poliquísticos. *Arq Bras Cardiol*, 2010; 94(5): 615-20.

## **Antioxidant and hypoglycemic effects of Sulphurous water on alloxan-induced diabetic rats: a preliminary study**

### **Efeitos antioxidantes e hipoglicemiantes da água sulfurosa em ratos com diabetes induzido pela aloxana: um estudo preliminar**

Honorio-França, Adenilda C.<sup>1</sup>; De Oliveira, Fabrício Carneiro<sup>2</sup>; França, Eduardo L.<sup>1</sup>; Ferrari, Carlos K. B.<sup>3</sup>

*1 Programas de Pós-graduação Strictu-sensu em Parasitologia (Doutorado) e Imunologia e Parasitologia Básicas e Aplicadas (Mestrado), Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde (ICBS), Campus Universitário do Araguaia, Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Mato Grosso (MT), Brazil.*

*2 Curso de Biologia, Instituto de Ciências da Saúde, Centro Universitário do Planalto de Araxá (Uniaraxá), MG, Brazil.*

*3 Instituto Latinoamericano de Ciências da Vida e Natureza (ILACVN), Universidade Federal da Integração Latinoamericana (UNILA), Foz do Iguaçu, PR, Brasil.*

Recibido: 25/junio/2014. Aceptado: 24/octubre/2014.

#### **ABSTRACT**

**Objective:** the aim of this work was to evaluate possible anti-diabetic effects of drinking sulphurous water on rats.

**Materials and Methods:** rats were separated in control group, sulphurous water group, alloxan-induced diabetes mellitus with or without sulphurous water drinking. Glycemia and blood superoxide dismutase (SOD) values were determined.

**Results:** alloxan-induced diabetic rats had increased glycemic values and massive oxidative stress evidenced by decreased SOD values. Sulphurous water drinking reversed the diabetic effects of alloxan.

**Conclusion:** sulphurous water reversed the hyperglycemic state of rats and improved SOD synthesis, offering beneficial effects for diabetics.

#### **KEY-WORDS**

Sulphurous water; diabetes.

#### **Correspondencia:**

Carlos K B Ferrari  
drcarlosferrari@gmail.com

#### **RESUMO**

**Objetivo:** o objetivo deste trabalho foi avaliar os possíveis efeitos anti-diabéticos de ingerir água sulfurosa em ratos.

**Material e Métodos:** ratos foram divididos em grupo controle, grupo de águas sulfurosas e diabetes induzido por aloxana com ou sem água sulfurosa. Foram determinados os valores sanguíneos de glicemia e da enzima superóxido dismutase (SOD).

**Resultados:** no grupo de diabetes induzido pela aloxana houve aumento dos valores de glicemia e de estresse oxidativo pela diminuição dos valores de SOD. A ingestão de água sulfurosa reverteu os efeitos diabéticos da aloxana.

**Conclusão:** a água sulfurosa inverteu o estado hiperglicêmico de ratos e melhorou a síntese de SOD, oferecendo efeitos benéficos aos diabéticos.

#### **PALAVRAS-CHAVE**

Água sulfurosa; diabetes.

List of abbreviations.

DM = diabetes mellitus.

EDTA = diaminoethanetetraacetic acid.

GPX = glutathion peroxidase.

GSH =glutathion.

NBT = nitroblue tetrazolium.

PBS = phosphate buffered saline.

SOD = superoxide dismutase.

T1DM = type 1 diabetes mellitus.

T2DM = type 2 diabetes mellitus.

## INTRODUCTION

When oxygen, nitrogen or chlorine reactive species are excessively formed in cells and tissues they are implicated in many body disorders, including the type I and type II diabetes mellitus (DM)<sup>1,2</sup>. Oxidative and nitrosative stresses occur when the production of free radicals is far higher the values of antioxidant defense substances, resulting in many peroxidative and nitrosative damaging reactions which in turn cause since DNA injury and mutations until cell death by necrosis or apoptosis<sup>2</sup>. DM is characterized by impairment on pancreatic secretion of insulin and consequently the accumulation of carbohydrates on blood which is known as hyperglycemia.

In DM patients it is well established that oxidative and nitrosative stress decreases cell antioxidant enzyme defenses, especially the glutathione (GSH), and increase the blood and plasma superoxide dismutase (SOD) activity in order to detoxify the superoxide anion mitochondrial overload<sup>3-6</sup>. In macrophages of alloxan-induced diabetes, there were higher levels of SOD activity which were further stimulated by melatonin activity, but decreased by insulin action<sup>7</sup>. Then, the SOD enzyme activity suffers a dual role in DM pathogenesis.

The highly toxic and reactive hydroxyl free radicals are released as a consequence of the pro-inflammatory immunoglobulin-mediated beta cell attack in type I diabetes mellitus (T1DM) patients, whereas they are also produced in type 2 DM (T2DM) patients as a consequence of the blood glucotoxicity and lipotoxicity<sup>8</sup>.

Some studies had been addressed the potential benefits potential sulphurous water drinking on antioxidant systems and cell protection. Sulphurous water contains higher levels of hydrogen sulfide (H<sub>2</sub>S) which modulates mitochondrial function, and acts as an electron donor to the respiratory chain<sup>9</sup>. Beyond antioxidant effects, H<sub>2</sub>S is transformed to thiosulphate and sulphite which acts restoring glutathione levels<sup>9</sup>.

In this manner, the hydrogen sulfide from thermal mineral water decreased oxidative-induced DNA damage<sup>10</sup>. Another study reported that drinking of sulphurous water protected testicular cells against oxidative-induced apoptotic cell death<sup>11</sup>. Drinking of sulphurous thermal water restored serum insulin levels, protected pancreatic beta cells from oxidative damage and improved pancreatic SOD values<sup>12</sup>.

The objective of this work was to evaluate possible anti-diabetic effects of sulphurous water drinking on rats.

## METHODS

### *Animals and operation procedures*

Male Wistar rats (n=24) with 250g of weight, housed in constant conditions of light (photoperiod L:D 12:12) and temperature (20-22°C) with *ad libitum* access to water and food were maintained by one week for adaptation.

After the adaptation period, the animals were separated in four experimental groups: G1-control (n=6), G2-non-sensitized by alloxan but treated by sulphurous water (n=6), G3-alloxan-sensitized not treated by sulphurous water (n=6); and G4-alloxan-sensitized and treated by sulphurous water (n=6). G1 and G2 groups received an equivalent volume of saline to 0.9%, following the same experimental protocol, whereas G3 and G4 received intravenous injection of alloxan (42mg/Kg of body weight) in caudal region<sup>13</sup>.

After four days of alloxan sensibilization glycemia was checked using an "accu-chek advantage" (Roche) glucometer and this was considered the first experimental day. Then the glycemia was also evaluated after 7, 14, and 21 days.

The sulphurous water was daily collected from the "Andrade junior" source at the Barreiro's hydromineral ranch. The sulfur mud from Andrade junior source contains sulphurous mineral water as well as aluminum, iron, copper, boron, zinc, manganese, chromium, lead, and sulphur<sup>14</sup>. The mineral water from Andrade junior is alkaline, and rich in carbonatites, carbonates, calcium, magnesium, and silicon dioxide<sup>15</sup>.

To G3 and G4 groups sulphurous water was administered *ad libitum* as the unique drinking water resource.

In the morning of the 21<sup>th</sup> day, animals were anesthetized with pentobarbital (50mg/Kg body weight, in-

traperineal) and submitted to surgical procedure, which removed the organs for determination of body weight. The spleens were also removed and stored in phosphate buffered saline (PBS) for further superoxide determination. The blood samples were collected for superoxide dismutase (SOD) determination<sup>16,17</sup>. All procedures were submitted to ethical evaluation and obtained institutional approval.

### Obtaining plasma

The blood samples were collected within heparinized tubules, centrifuged for 15 minutes at 160G, and the plasma separated and stored at -20°C for later determination of the superoxide dismutase (SOD).

### Cu,Zn-Superoxide Dismutase Determination (CuZn-SOD)

Analysis of the CuZn-SOD enzyme was performed using the nitroblue tetrazolium (NBT) reduction method (Sigma). Spectrophotometric reading was performed at 560 nm<sup>13</sup>. The individual plasma samples were placed in glass tubes, with another tube containing a standard solution. Each tube contained 0.5 mL of the sample, and the standard tube contained 0.5 mL of hydro-alcoholic solution. Next, 0.5 mL of chloroform-ethanol solution (1:1 ratio) and 0.5 mL of reactive mixture (NBT increased by diaminoethanetetraacetic acid - EDTA) was added to the tubes. The experimental and standard solutions received 2.0 mL of buffer carbonate, and the pH was increased to 10.2 after the addition of hydroxylamine. The tubes remained still at room temperature for 15 min and were subsequently read at 560 nm<sup>16,18</sup>. Superoxide dismutase was calculated as follows:

$$\text{CuZn-SOD} = (\text{Ab standard} - \text{Ab sample} / \text{Ab standard}) \times 100$$

$$= \% \text{ reduction of NBT} / \text{CuZn-SOD.}$$

The results were expressed in international units (IU) of Cu,Zn-SOD (12,13).

### Statistical analysis

For comparison of the glycemia and body weight values of the four experimental groups the non-parametric Kruskal-Wallis test was used. For analysis of the superoxide dismutase enzyme the t-student test was performed. A p value small than 0.05 was used to characterize a significant statistical difference among groups ( $p < 0.05$ ).

## RESULTS

After 21 days of follow up, animals treated by sulphurous water only (G2-group) which did not receive alloxan, had lower body weight (230g) in relation to those non-treated, non-sensitized G1-group animals (256g) and compared to alloxan-induced diabetes, treated or not with sulphurous water (243g e 241g, respectively).

**Figure 1** represents the glycemic mean of experimental animals. It can be observed that alloxan had induced diabetes mellitus increasing the glycemic values to  $247,3 \pm 12,8 \text{ mg/dL}$  (G3). This mean value was statistically different from those occurred with G1 and G2 groups ( $p < 0.05$ ). Interestingly, sulphurous water drinking had lowered glycemic values in alloxan-induced DM (G4) compared to alloxan-treated only (G3) ( $p < 0.05$ ).

Alloxan-treated animals had lower SOD values compared to sulphurous water. Diabetic rats who drunk sulphurous water had decreased glycemic values and increased SOD concentration (**Figure 2**).

## DISCUSSION

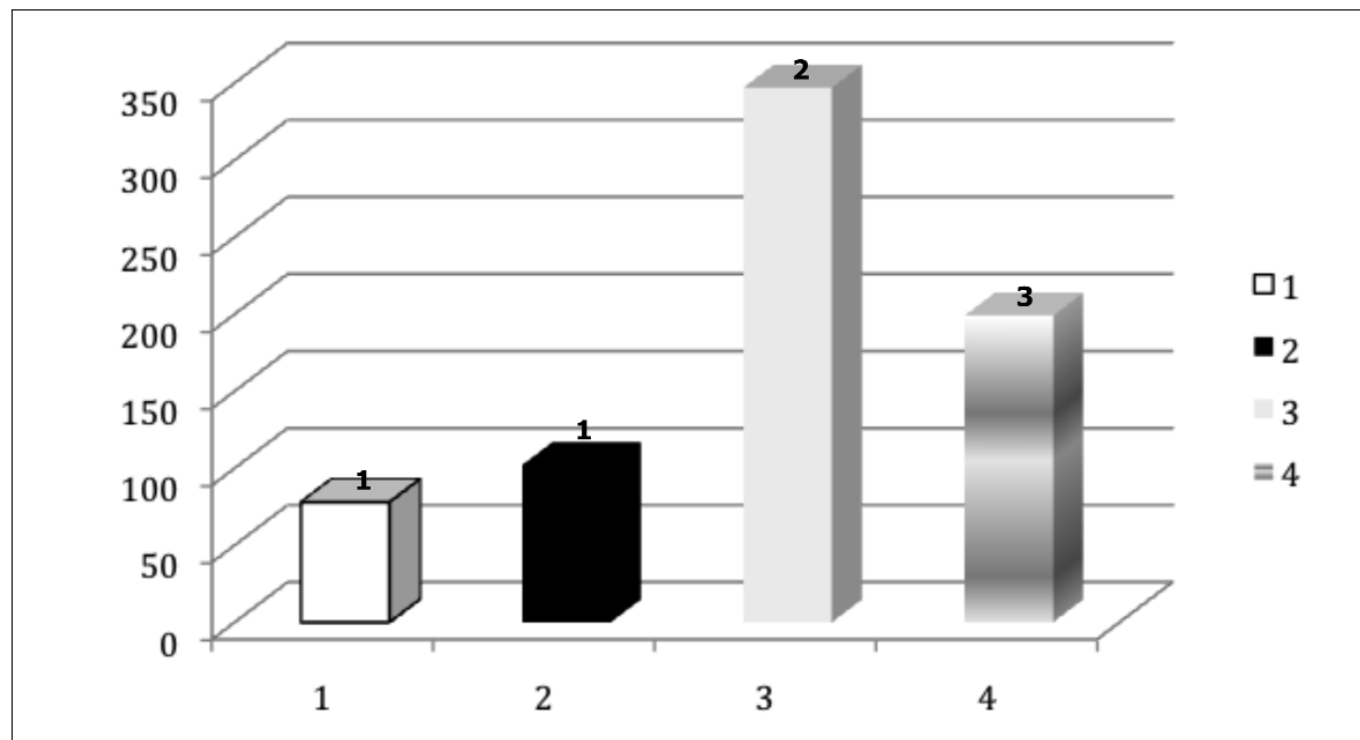
Although clinically controlled DM patients frequently have higher SOD levels<sup>5, 19,20</sup> as a vivid expression of the defensive activity of the antioxidant system, uncontrolled DM causes impaired antioxidant defenses resulting in lower levels of SOD<sup>21</sup>. This is due to the fact that glycemic fluctuations have been associated with triggering of oxidative stress in DM patients<sup>22</sup>.

Chronic maintenance of hyperglycemia is suggested to be the main cause of long-term damage to the cardiovascular system, eyes, kidney, and nerves<sup>23,24</sup>.

Free radical overload in diabetic patients induces both massive lipid peroxidation and hemoglobin glycation due to glucotoxicity which has been associated with decreased levels of erythrocyte glutathion peroxidase (GPX), GSH and increased levels of erythrocyte SOD<sup>25</sup>. Although this study<sup>25</sup> had found increased levels of SOD in DM, other studies in diabetic brain, diabetic retinopathy, and other diabetic patients SOD levels were found to be decreased<sup>26-30</sup>. Diminishing levels of SOD values were also observed in the current work.

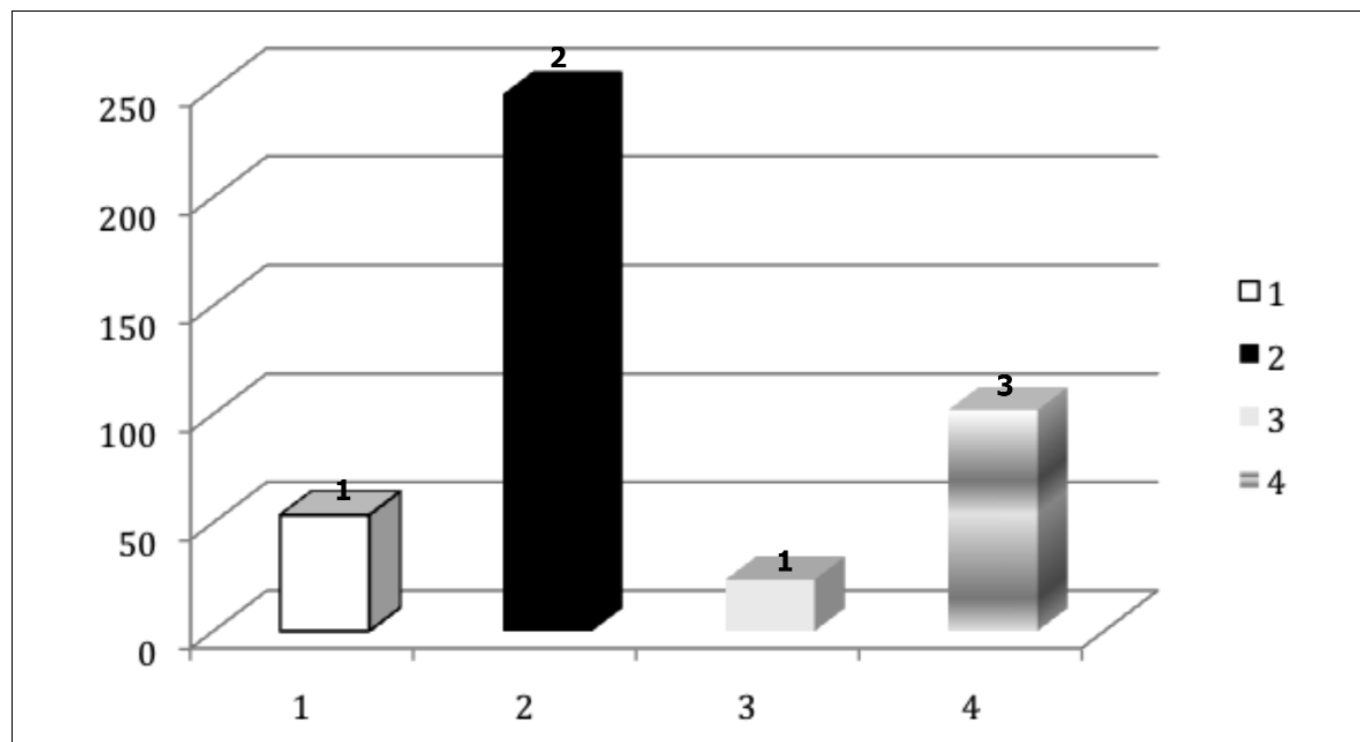
In the present study, experimental induction of diabetes had been associated with decreased SOD levels indicating that oxidative stress had depleted the antioxi-

**Figure 1.** Glycemic value of alloxan-induced diabetes treated or non-treated by sulphurous water.



1(G1): control (saline); 2(G2): sulphurous water; 3(G3): alloxan-induced DM; 4(G4): alloxan + sulphurous water. Different numbers mean significant statistical differences among groups ( $p < 0.05$ ).

**Figure 2.** Blood superoxide dismutase (SOD) values of alloxan-induced diabetes animals treated or non-treated by sulphurous water.



1(G1): control (saline); 2(G2): sulphurous water; 3(G3): alloxan-induced DM; 4(G4): alloxan + sulphurous water. Different numbers mean significant statistical differences among groups ( $p < 0.05$ ).

dant stores. Interestingly sulphurous water drinking partially reversed both the hyperglycemic state and SOD levels. As should be noted H<sub>2</sub>S from sulphur water has important antioxidant activity including glutathione repletion and protection of cell DNA from oxidative damage<sup>9,10</sup>. Possibly due to its cellular protective effects<sup>10,11</sup>, sulphur water drinking had increased insulin secretion, restored pancreatic SOD values, and protected beta cells from oxidative-induced damage<sup>12</sup>.

It should be noted conservation of the antioxidant systems (SOD and other antioxidant enzymes) and the turnover of the oxidative stress in diabetes mellitus is essential for better adequacy of the phagocytic function and destruction of intracellular and tissue pathogens<sup>30,31</sup>.

Moreover, the positive antioxidant effect of sulphurous water is in accordance with previous studies which demonstrated that taking a shower with sulphurous water improved body antioxidant defenses and decreased oxidative stress<sup>32</sup>. Sulphurous water had also antioxidant effects on cultured neutrophils<sup>33</sup>. Beyond, sulphurous water displayed protective effects on testicular function of diabetic rats, avoiding apoptotic cell death<sup>34</sup>.

In DM patients, improvement of SOD levels is also essential to increase endothelial progenitor cells improving vascular repairing capacity as well as fundamental to preserve cardiac morphology and avoid cardiomyopathy<sup>35</sup>.

Among the important limitations of the present study can be reported lower number of animals in the experimental groups, lack of a temporal oxidant-antioxidant analysis, and lacking of determination of other oxidant and antioxidant biomarkers.

## CONCLUSION

Diabetes mellitus induced hyperglycemia and oxidative stress evidenced by decreased SOD values. Sulphurous water reversed the hyperglycemic state of rats and improved SOD synthesis, which suggest beneficial effects for diabetics.

## ACKNOWLEDGE

Financial support: Edital IMEA/PRPPG n.3 – 2014 (Propesq-Unila 2014-2015). Authors wish to thank the reviewers for their important work.

## REFERENCES

- Vladimirov YA, Proskurnina EV. Free radicals and cell chemiluminescence. *Biochemistry* 2010; 74:1545-66.
- Ferrari CKB, França EL, Honorio-França AC. Nitric oxide, health and disease. *J Appl Biomed* 2009; 7:163-73.
- Nweke I, Ohaeri OC, Ezeala C. Effect of vitamin on malondialdehyde and glutathione levels in type 2 diabetic Nigerians. *Internet J Nutr Well* 2009;7(2). Available at [http://www.ispub.com/journal/the\_internet\_journal\_of\_nutrition\_and\_wellness/volume\_7\_number\_2\_18/article/effect\_of\_vitamin\_on\_malondialdehyde\_and\_glutathione\_levels\_in\_type\_2\_diabetic\_nigerians.html] [02/25/2012].
- Hanachi P, Moghadam RH, Latiffah AL. Investigation of lipid profiles and lipid peroxidation in patients with type 2 diabetes. *Eur J Sci Res* 2009; 28:6-13.
- Moussa SA. Oxidative stress in diabetes mellitus. *Rom J Biophys* 2008; 18:225-36.
- Mahboob M, Rahman MF, Grover P. Serum lipid peroxidation and antioxidant enzyme levels in male and female diabetic patients. *Singapore Med J* 2005; 46:322-4.
- França EL, Feliciano ND, Silva KA, Ferrari CKB, Honorio-França AC. Modulatory role of melatonin on superoxide release by spleen macrophages isolated from alloxan-induced diabetic rats. *Bratisl Med J* 2009; 110:517-22.
- Lenzen S. Oxidative stress: the vulnerable  $\beta$ -cell. *Biochem Soc Transact* 2008; 36:343-7.
- Szabó C. Hydrogen sulphide and its therapeutic potential. *Nature Rev Drug Disc* 2007;6:917-35.
- Braga PC, Ceci C, Marabini L, Nappi G. The antioxidant activity of sulphurous thermal water protects against oxidative DNA damage: a comet assay investigation. *Drug Res* 2013;63(4):198-202.
- Sadik NAH, El-Seweidy MM, Shaker OG. The antiapoptotic effects of sulphurous mineral water and sodium hydrosulphide on diabetic rat testes. *Cell Physiol Biochem* 2011;28:887-98.
- Li Y, Hamasaki T, Teruya K, Nakamichi N, Gadek Z, Kashiwagi T, Yan H, et al. Suppressive effects of natural reduced waters on alloxan-induced apoptosis and type 1 diabetes mellitus. *Cytotechnology* 2012;64(3): 281-97.
- Novelli EL, Rodríguez NL, França EL, Gebra LMN, Ribas BO. High Dietary Carbohydrate and Pancreatic lesion. *Braz J Med Biol Res* 1993; 26:31-6.
- Oliveira FF, Baby AR, Pinto CASO, Kaneko TM, Velasco MVR. Caracterização física, físico-química e química da turfa, lama sulfurosa e fango visando sua aplicação cosmética. *Lat Am J Pharm* 2008;27(3):403-9.
- Bertolo R, Hirata R, Fernandes A. Hidrogeoquímica das águas minerais envasadas do Brasil. *Rev Bras Geociênc* 2007;37(3):515-29.
- Honorio-França AC, Carvalho MPSM, Isaac L, Trabulsi LR, Carneiro-Sampaio MMS. Colostral mononuclear phagocytes are able to kill Enteropathogenic *Escherichia coli* (EPEC) opsonized by colostral IgA. *Scand J Immunol* 1997; 46:59-66.

17. Pick E, Mizel D. Rapid microassays for the measurement of superoxide and hydrogen peroxide production by macrophages in culture using an automatic enzyme immunoassay reader. *J Immunol Methods* 1981; 46: 211-26.
18. Morceli G, França EL, Magalhães VB, Damasceno DC, Calderon IMP, Honorio-França AC. Diabetes-induced immunobiochemical changes in human colostrum *Acta Paediat* 2011; 100:550-6.
19. Ahmed FN, Naqvi FN, Shafiq F. Lipid peroxidation and serum antioxidant enzymes in patients with type 2 diabetes mellitus. *Ann NY Acad Sci* 2006; 1084:481-9.
20. Soliman GZA. Blood lipid peroxidation (superoxide dismutase, malondialdehyde, glutathione) levels in Egyptian type 2 diabetic patients. *Singapore Med J* 2008;49(2):129-36.
21. Monnier L, Mas E, Ginet C, Michel F, Villon L, Cristol J-P, Colette C. Activation of oxidative stress by acute glucose fluctuations compared with sustained chronic hyperglycemia in patients with type 2 diabetes. *JAMA* 2006;295(14):1681-7.
22. ADA. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabet Care* 2010;33(suppl.1):S62-S9.
23. Martín-Gallán P, Carrascosa A, Gussinyé M, Domínguez C. Biomarkers of diabetes-associated oxidative stress and antioxidant status in young diabetic patients with or without subclinical complications. *Free Rad Biol Med* 2003; 34:1563-74.
24. Karimi J, Goodarzi MT, Tavilani H, Khodadadi I, Amiri I. Relationship between advanced glycation end products and increase lipid peroxidation in semen of diabetic men. *Diabet Res Clin Pract* 2011; 91: 61-6.
25. Bigagli E, Raimondi L, Mannucci E, Colombi C, Bardini G, Rotella CM, Lodovici M. Lipid and protein oxidation products, antioxidant status and vascular complications in poorly controlled type 2 diabetes. *Brit J Diabet Vasc Dis* 2012; 12(1):33-39.
26. Kasznicki J, Kosmowski M, Sliwinska A, Mrowicka M, Stanczyk M, Majsterek I, Drzewoski J. Evaluation of oxidative stress markers in pathogenesis of diabetic neuropathy. *Mol Biol Rep* 2012; doi:10.1007/s11033-012-1722-9.
27. Lappalainen Z, Lappalainen J, Oksala NK, Laaksonen DE, Khanna S, Sen CK, Atalay M. Diabetes impairs exercise training-associated thioredoxin response and glutathione status in rat brain. *J Appl Physiol* 2009; 106:461-7.
28. Samuel TV, Murthy DSJ, Dattatreya K, Babu PS, Johncy SS. Impaired antioxidant defense mechanism in diabetic retinopathy. *J Clin Diagn Res* 2010; 4:3430-6.
29. Ferrari CKB, Souto PCS, França EL, Honorio-França AC. Oxidative and nitrosative stress on phagocyte's function: from effective defense to immunity evasion mechanisms. *Arch Immunol Ther Exp* 2011;59(6):441-8.
30. Geerlings SE, Hoepelman AIM. Immune dysfunction in patients with diabetes mellitus (DM). *FEMS Immunol Med Microbiol* 1999;26:259-65.
31. Manni ML, Tomai LP, Norris CA, Thomas LM, Kelley EE, Salter RD, et al. Extracellular superoxide dismutase in macrophages augments bacterial killing by promoting phagocytosis. *Am J Pathol* 2011;178(6):2752-2759.
32. Di Costantino M, Giampaolo C, Filippelli A. Effetti della creno-terapia idropinica sullo stress ossidativo. *Clin Ter* 2012;163(1):e13-17.
33. Braga PC, Sambataro G, Dal Sasso M, Culici M, Alfieri M, Nappi G. Antioxidant effect of sulphurous thermal water on human neutrophil bursts: chemiluminescence evaluation. *Respiration* 2008;75:193-201.
34. Sadik NAH, El-Seweidy MM, Shaker OG. The antiapoptotic effects of sulphurous mineral water and sodium hydrosulphide on diabetic rat testes. *Cell Physiol Biochem* 2011;28(5):887-98.
35. Hamed S, Brenner B, Aharon A, Daoud D, Roguin A. Nitric oxide and superoxide dismutase modulate endothelial progenitor cell function in type 2 diabetes mellitus. *Cardiovasc Diabetol* 2009;8:56. doi: 10.1186/1475-2840-8-56.

## Eficacia de la suplementación nutricional con *Caralluma fimbriata* en la reducción del síndrome metabólico durante el climaterio

### Effectiveness of dietary supplementation with *Caralluma fimbriata* in metabolic syndrome reduction during climacteric period

Medialdea, Laura<sup>1</sup>; Bodas, Irene<sup>1</sup>; Carmenate, M.<sup>a</sup> Margarita<sup>1</sup>; Del Valle, Antonio<sup>1</sup>; Marrodán, M.<sup>a</sup> Dolores<sup>2,3</sup>; Prado, Consuelo<sup>1</sup>

1 Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid.

2 Departamento de Zoología y Antropología Física, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid. Grupo de Investigación Epinut.

3 Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación (SEDCA).

Recibido: 15/enero/2015. Aceptado: 13/marzo/2015.

#### RESUMEN

**Introducción:** La obesidad y el exceso de grasa visceral habitualmente se asocian a la hipertensión y a altos niveles de glucosa plasmática y lípidos séricos. La creciente prevalencia de estos factores de riesgo cardiometabólico está generando el desarrollo de fármacos y suplementos alimentarios, destinados a su control y tratamiento. Los productos que contienen *Caralluma fimbriata* han sido probados en algunos ensayos clínicos previos y recomendados para bajar peso y estabilizar las variables fisiológicas.

**Objetivos:** Valorar la eficacia de un suplemento nutricional (OBEX®) sobre la composición corporal y el estado fisiológico de mujeres en fase climática.

**Métodos:** La muestra fue de 44 mujeres (25 pre menopáusicas; 19 post menopáusicas) residentes en la comunidad de Madrid, con un índice de masa corporal superior a 25kg/m<sup>2</sup> y edades comprendidas entre 35 y 62 años. Previo consentimiento informado se sometie-

ron a un tratamiento de 8 g diarios de (OBEX®) (3 g/día de *Caralluma fimbriata*) durante dos meses. Al comienzo y final de dicho periodo se les midió la talla, el peso, perímetros umbilical de la cintura y cadera, los pliegues grasos subcutáneos y la composición corporal mediante impedancia eléctrica (TANITA®600). Se estimó el índice de masa corporal y el índice cintura cadera y se evaluaron los niveles de colesterol, glucosa en sangre y presión arterial.

**Resultados:** Tras dos meses de tratamiento, el 52,78 % de las participantes habían bajado peso con una pérdida media de 1,86 Kg. Las premenopáusicas disminuyeron significativamente el grosor de los pliegues bicipital (3,3mm), subescapular (2,5mm) y suprailíaco (3,1mm). Las postmenopáusicas redujeron el bicipital (1,2mm), tricípital (2,3mm), subescapular (2mm) y suprailíaco (3,1mm) e incrementaron la masa muscular del tronco (0,5 kg p<0,05). En ambos grupos bajó la proporción de mujeres clasificadas con obesidad abdominal a partir del índice cintura cadera así como la prevalencia de hipertensión, hipercolesterolemia, e hiperglucemia.

**Discusión:** La pérdida de volumen y ganancia de masa muscular empleando suplementos que contienen *Caralluma fimbriata*, podría ayudar a disminuir

**Correspondencia:**  
Laura Medialdea  
laura.medialdea@titulado.uam.es



factores de riesgo cardiovascular durante la menopausia, al menos en la dosis suministrada en el presente trabajo, algo superior a la utilizada en estudios previos, parte de los cuales también reportan disminución significativa de las variables antropométricas y fisiológicas analizadas.

**Conclusiones:** Los resultados obtenidos con una ingesta de suplemento de OBEX® (3g/día de *Caralluma fimbriata*) son prometedores para el tratamiento de la obesidad central y la prevención el síndrome metabólico en mujeres climatericas. Sin embargo, para asegurar su eficacia es necesario llevar a cabo estudios de mayor alcance, con mayor efectivo muestral y control de variables como la dieta y la actividad física.

## PALABRAS CLAVE

Síndrome metabólico, Obesidad, Climaterio, Suplemento nutricional, *Caralluma fimbriata*.

## ABSTRACT

**Introduction:** Obesity and visceral fat excess are normally related to high blood pressure and increased plasmatic glucose and serum lipid levels. The growing prevalence of those cardiometabolic risk factors is promoting the development of drugs and dietary supplements, in order to control and treat them. Products containing *Caralluma fimbriata* have already been tested in some prior clinical trials and are proposed to help in weight loss and stabilization of physiological variables.

**Objectives:** Evaluate the efficacy of a dietary supplement (OBEX®) on body composition and physiological status of women in climateric phase.

**Methods:** The sample consisted of 44 women (25 premenopausal; 19 postmenopausal women) who resided in the county of Madrid, with a body mass index over 25 kg/m<sup>2</sup> and ages between 35 and 62 years old. After signing an informed consent form, all participants were subjected to a treatment of 8g a day (OBEX®) (3g/day of *caralluma fimbriata*) during two months. At both the beginning and the end of the treatment, height, weight, waist and hip umbilical perimeters, thickness of subcutaneous folds and body composition by electrical impedance (TANITA®600) were measured. body mass index and waist-hip ratio were estimated and both blood cholesterol and glucose levels as well as blood pressure were assessed.

**Results:** After two months of treatment, 52.78% of participants had lost weight resulting in an average weight loss of 1.86Kg. Premenopausal women had significantly decreased the thickness of their bicipital (3.3mm), subscapular (2.5mm) and suprailiac (3.1mm) skinfolds. Besides, postmenopausal women had reduced their bicipital (1.2mm), tricripital (2.3mm), subscapular (2.0mm) and suprailiac (3.1mm) skinfolds and had increased their trunk muscle mass (0.5 Kg). In both groups the amount of women classified with abdominal obesity by means of waist-hip ratio decreased, in addition to a lowering in the prevalence of high blood pressure, hypercholesterolemia and hyperglycemia.

**Discussion:** The weight loss and muscle mass profit obtained using supplements containing *Caralluma fimbriata*, could help to decrease cardiovascular risk facts during menopause, at least employing the dose submitted in this work, greater than that used in previous studies, some of which also report a significant reduction in the analyzed anthropometric and physiological variables.

**Conclusions:** The obtained results with the intake of the supplement OBEX® (containing 3g/day of *Caralluma fimbriata*) are promising for the treatment of central obesity and prevention of metabolic syndrome in climacteric women. However, it is necessary to carry out larger significance studies to verify its efficacy, employing a bigger sample and controlling variables such as diet and physical activity.

## KEY WORDS

Metabolic syndrome, Obesity, Climateric, dietary supplement, *Caralluma fimbriata*.

## ABREVIATURAS

OMS: Organización Mundial de la Salud.

SM: Síndrome Metabólico.

AEEM: Asociación Española de Estudio de la Menopausia.

IMC: Índice de Masa Corporal.

ICC: Índice Cintura Cadera.

CF: *Caralluma fimbriata*.

IBP: International Biological Programme.

PA: Presión Arterial.

## INTRODUCCIÓN

Datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para el 2014 mostraban que el 39% de los habitantes del planeta mayores de 18 años presentan sobrepeso y el 13% son obesos<sup>1</sup>. Tal situación es un problema sanitario a gran escala<sup>2</sup> ya que la sobrecarga ponderal, junto a la hiperglucemia, la dislipemia y la hipertensión arterial forma parte del denominado síndrome metabólico (SM)<sup>3</sup>. Esta patología, que incrementa la morbimortalidad cardiovascular, afecta aproximadamente al 25% de los adultos a nivel mundial<sup>4</sup>, ocasionando grandes costes humanos y económicos. Por ello, los estudios encaminados a frenar la obesidad y sus consecuencias tienen plena vigencia. En este sentido, aunque es fundamental el cambio en los hábitos de alimentación y estilo de vida, determinados productos o suplementos dietéticos pueden resultar eficaces para el tratamiento de la obesidad común.

Cabe mencionar que de acuerdo a la Asociación Española de Estudio de la Menopausia (AEEM), en nuestro país, una de cada cuatro mujeres postmenopáusicas es obesa<sup>5</sup>. Como es conocido, entre los 40 y los 59 años de edad, la mujer experimenta una transición denominada climaterio, en la que menopausia indica el final del período reproductor<sup>6</sup>. Según la OMS<sup>7</sup>, la menopausia comienza tras al menos 12 meses consecutivos de amenorrea sin que exista otra causa patológica o fisiológica activa<sup>6</sup>. Cabe subrayar que la edad media de su aparición presenta una importante variabilidad poblacional, asociada a factores étnicos y socioeconómicos<sup>7</sup> y que en España se sitúa en torno a los 51 años<sup>8</sup>.

El hecho biológico que caracteriza a la menopausia es la incapacidad del ovario para cumplir el ciclo folicular, cesando de manera permanente las menstruaciones con la consecuente pérdida de la función reproductiva y la sucesión de una serie de cambios en el ambiente hormonal<sup>9</sup>, muchos de los cuales van a modificar la composición corporal del organismo femenino. Los estrógenos, por ejemplo, intervienen en la distribución de la grasa corporal en mamas y caderas y favorecen tanto la sensibilidad a la insulina como el flujo sanguíneo de las arterias coronarias<sup>10</sup>. El cese en la secreción estrogénica conduce a una pérdida de la protección conferida en el período fértil frente a complicaciones arterioescleróticas y, entre otros efectos, moviliza el tejido adiposo hacia la zona troncal del cuerpo<sup>11</sup>. Los depósitos adiposos en la región abdominal evaluados por indicadores antropométricos como el índice cintura-cadera (ICC) ponen de manifiesto la ten-

dencia a un patrón de distribución grasa de tipo androide a partir de la menopausia<sup>12</sup>.

Ciertos estudios han puesto de manifiesto que la menopausia supone en promedio un aumento de peso del 6% y un incremento aproximado del 17% de masa grasa<sup>13</sup>. Como ya se ha indicado, el aumento de adiposidad y la redistribución de la grasa corporal, junto a la pérdida de protección de los estrógenos, aumenta el riesgo cardiovascular en las mujeres postmenopáusicas hasta equipararlo al de los hombres cuando era entre cuatro y cinco veces menor durante la etapa reproductora<sup>8</sup>. Por ello, según la OMS<sup>14</sup> las enfermedades cardiovasculares son la causa del 45% de las muertes de mujeres mayores de 60 años. No obstante, otros factores de riesgo son de índole genética o relacionados con los hábitos de vida; básicamente una dieta alta en grasas, tabaquismo, escaso ejercicio físico o estrés, elementos sobre los que se puede ejercer un cambio conductual<sup>7,9,15</sup>.

La situación antes descrita genera la necesidad de una búsqueda de soluciones que reduzcan la incidencia de uno ó varios de los factores de riesgo referidos. El uso de determinados suplementos nutricionales, como los supresores del apetito, puede tener un efecto beneficioso sobre obesidad y sobre otros componentes del SM<sup>16</sup>. Uno de estos productos es el extracto de *Caralluma fimbriata* (CF), una planta suculenta de la familia Asclepiadaceae originaria de la India<sup>17</sup>, empleada tradicionalmente por las poblaciones nativas a lo largo de los siglos, para reducir el apetito en periodos de hambruna. Sus propiedades se han atribuido a su componente activo, glucósidos de pregnano, cuyo mecanismo de acción aún no está claro, aunque se piensa que podría inhibir la síntesis de grelina en el estómago y del neuropéptido-Y en el hipotálamo<sup>18</sup>. Ensayos clínicos previos han mostrado reducciones significativas de peso en pacientes indios con sobrepeso suplementados con CF y tras una modificación de sus hábitos y estilo de vida<sup>17,19,20</sup>.

El presente trabajo pretende estudiar la eficacia de un suplemento alimenticio que contiene CF, sobre la composición corporal y los componentes del SM en mujeres climáticas españolas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

En el presente trabajo se analiza una muestra de 44 mujeres españolas residentes en la comunidad de Madrid con edades comprendidas entre los 35 y 62 años.

Todas ellas con índice de masa corporal (IMC) superior a 25 kg/m<sup>2</sup>. Dicha muestra constituye el grupo experimental que corresponde a un estudio más amplio -randomizado y doble ciego con placebo- que se desarrolla como parte de un proyecto de investigación suscrito entre la Fundación de la Universidad Autónoma de Madrid y los laboratorios Catálisis S.L.

Las mujeres analizadas habían firmado un consentimiento informado, tal como marca la normativa de Helsinki (2008), autorizando, bien el suministro de un suplemento nutricional (OBEX®) conteniendo CF, o bien un placebo inocuo, durante un periodo de dos meses y en una dosis de 8g diarios. Así mismo dieron su permiso para que se les realizara un análisis de su composición corporal y situación fisiológica, antes y tras dos meses de tratamiento (T<sub>0</sub> y T<sub>2meses</sub>). Cabe reseñar, que las participantes no fueron sometidas a ningún tipo de dieta ni régimen de ejercicio físico, y mantuvieron su estilo de vida habitual.

El suplemento nutricional OBEX® se presenta en sobres de 4g solubles en agua y su posología se distribuye en la toma de un sobre disuelto en un vaso de agua, treinta minutos antes de la comida y la cena, con una frecuencia diaria hasta completar dos meses de tratamiento. Como se ha indicado su principal principio activo es CF (1500mg), aunque contiene otros componentes con propiedades lipolíticas, antioxidantes, reductoras de la absorción calórica, regulación del tránsito intestinal e incremento de la resistencia, tono y capacidad de recuperación del tejido muscular. Estas sustancias son, *Acai berry* (50mg), *Phaseolus vulgaris* (100mg), Metionina (200mg), Arginina (144mg), Inulina (100mg), Ornitina (50mg), Carnitina Fumarato (13mg), Sulfato de Zinc (7mg), Piridoxina (0,9mg), y Pantotenato Cálcico (3mg).

Tanto al inicio como al final del tratamiento de dos meses con el suplemento OBEX®, a cada una de las mujeres se les midió el peso, la talla, el perímetro umbilical de la cintura, el perímetro de la cadera y los pliegues grasos bicipital, tricipital, subescapular y suprailíaco. Todo ello con material homologado y siguiendo la normativa del International Biological Programme (IBP)<sup>21</sup>. A partir de dichas dimensiones se calcularon el IMC y el ICC que es una variable informativa de la distribución de la adiposidad. Para evaluar la condición nutricional, se adoptó el criterio de la OMS<sup>22</sup> y se consideró existencia de adiposidad abdominal un ICC > 0,8. El porcentaje de grasa, la masa muscular total y segmentaria para tronco y extremidades (kg) y el grado de

hidratación (% de agua) se estimaron por medio de un dispositivo de impedancia eléctrica tetrapolar modelo TANITA®600.

El análisis de la situación fisiológica, que se realizó igualmente al comienzo y al término del tratamiento, consistió en la medida de la presión arterial (PA) y de los niveles de glucosa y colesterol séricos. La PA se tomó empleando un tensiómetro digital Visomat®, aceptando como válido el valor promedio de tres medidas consecutivas. Las variables séricas se determinaron a partir de sangre obtenida mediante punción digital y con autoanalizadores de la marca Accutrend®Plus y Reflotron®Plus en el caso de la glucosa y colesterol respectivamente. Como valores límite para el diagnóstico de hipertensión, hiperglucemia e hipercolesterolemia se adoptaron los propuestos por la Federación internacional de la Diabetes<sup>3</sup>.

Las mujeres de la muestra se separaron en dos grupos (premenopáusicas = 25; postmenopáusicas = 19) y para la comparación de los parámetros analizados antes y después del tratamiento con el suplemento nutricional, se utilizaron pruebas de Chi-cuadrado y t-student para datos pareados al 95% de confianza. El paquete estadístico utilizado fue el SPSS.21.0.

## RESULTADOS

En el grupo constituido por las mujeres premenopáusicas, la proporción de sobrepeso fue del 52% y el 48% de obesidad. En el caso del grupo de postmenopáusicas, dichos porcentajes alcanzaron el 26,32% y 73,68%, respectivamente.

En la tabla 1 se muestran los resultados obtenidos para las variables analizadas antes y después del tratamiento con el suplemento nutricional, en los grupos de mujeres pre y post menopáusicas. Como puede observarse, la adiposidad subcutánea disminuyó significativamente en las primeras a nivel bicipital (3,3mm, p < 0,05), subescapular (2,5mm, p < 0,05) y suprailíaco (3,1mm, p < 0,05). En las segundas, la reducción del grosor de los pliegues fue también significativa para la localización bicipital (1,2mm, p=0,006), tricipital (2,3mm, p < 0,001), subescapular (2mm, p < 0,001) y suprailíaca (3,1mm, p < 0,005). Dicha reducción de la grasa subcutánea se acompañó de un aumento de la masa muscular troncal (0,5kg p < 0,05) en el grupo de las mujeres postmenopáusicas. Además, se constató que finalizado el periodo de tratamiento el 52,78 % de las mujeres habían bajado peso con una pérdida media de 1,86 Kg.

**Tabla 1.** Comparación entre las variables analizadas antes ( $T_0$ ) y después ( $T_{2\text{meses}}$ ) de dos meses de tratamiento con el suplemento alimenticio.

VARIABLE	$T_0$		$T_{2\text{meses}}$	
	Premenopáusicas (Media±DE)	Posmenopáusicas (Media±DE)	Premenopáusicas (Media±DE)	Posmenopáusicas (Media±DE)
Pliegue Bicipital (mm)	<b>18,0±6,15*</b>	<b>15,9±6,03*</b>	<b>16,4±5,46*</b>	<b>14,7±5,13*</b>
Pliegue Tricipital (mm)	28,9±9,59	<b>30,1±7,88*</b>	29,3±7,38	<b>27,8±8,06*</b>
Pliegue Subescapular (mm)	<b>33,6±9,28*</b>	<b>33,2±10,57*</b>	<b>31,1±7,75*</b>	<b>31,2±9,82*</b>
Pliegue Suprailíaco (mm)	<b>26,3±8,56*</b>	<b>28,9±9,80*</b>	<b>23,2±5,42*</b>	<b>25,3±9,35*</b>
% Grasa	40,7%±4,80	42,2±5,15%	39,5±4,41	41,6±5,54
Masa muscular total (Kg)	44,2±4,29	41,6±3,6	43,6±3,86	42,1±3,42
Masa muscular del brazo (Kg)	2,3±0,26	2,2±0,24	2,2±0,25	2,2±0,23
Masa muscular de la pierna (Kg)	7,5±0,84	8,8±8,01	7,4±0,71	7,2±0,75
Masa muscular del tronco (Kg)	24,6±2,30	<b>23,2±1,84*</b>	24,3±2,03	<b>23,7±1,95*</b>
Agua Corporal (%)	43,9%±3,38	42,3±3,55%	44,8±2,96	42,9±3,80
Presión arterial Sistólica (mmHg)	124,7±10,81	133,6±14,49	125,9±11,2	133,8±15,32
Presión arterial Diastólica (mmHg)	75,0±8,06	80,8±7,59	76,1±7,43	80,6±8,10
Glucosa (mg/dL)	100,9±25,11	101,9±18,94	97,8±27,01	107±41,80
Colesterol (mg/dL)	186,9±38,45	200,0±60,59	158,8±35,04	184,1±37,16

Cabe subrayar que el perfil de riesgo asociado al riesgo cardiometabólico se redujo de forma notable ya que tanto la proporción de mujeres clasificadas con obesidad abdominal a partir del ICC, como la prevalencia de hipertensión, hipercolesterolemia, e hiperglucemia resultaron significativamente más bajas ( $p < 0,05$ ) en el  $T_{2\text{meses}}$  respecto al  $T_0$ , tanto en las premenopáusicas como en las postmenopáusicas (Figura 1).

## DISCUSIÓN

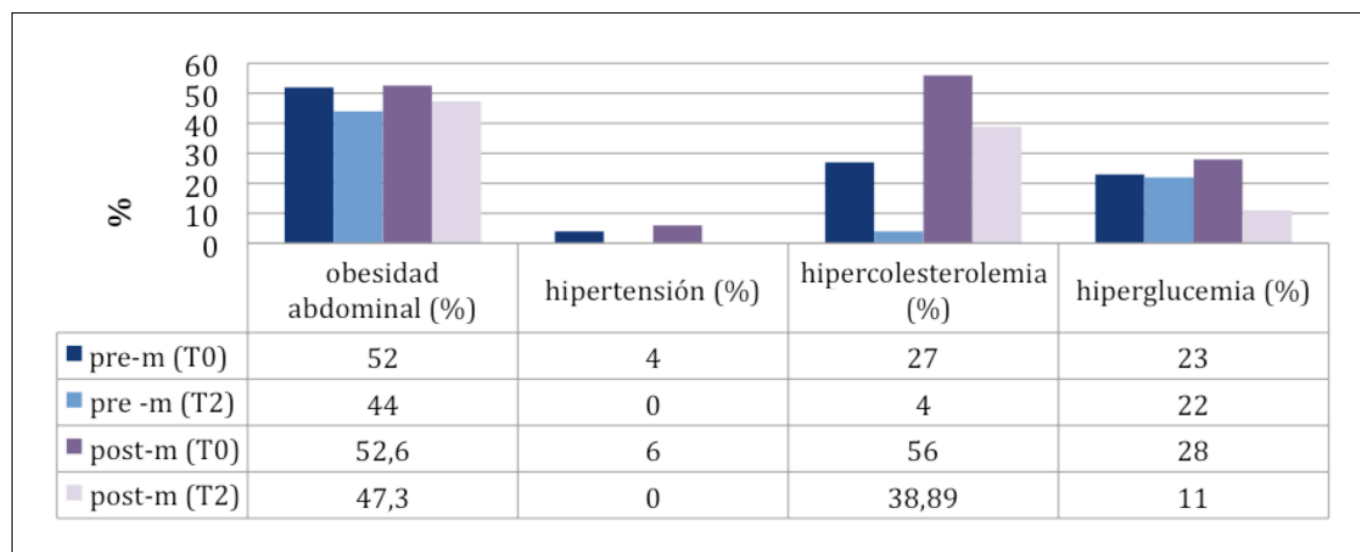
Con la dosis empleada, que triplica la descrita en estudios previos, se constata una disminución de la grasa subcutánea y visceral acompañada de un aumento de masa muscular troncal y una reducción de la prevalencia de hipertensión, hipercolesterolemia e hiperglucemia en las mujeres sometidas al tratamiento.

El presente estudio, ha puesto de relieve el que el tratamiento con 8 g diarios de OBEX® durante 60 días ha provocado ciertos cambios en la composición corporal de mujeres no sometidas a ningún tipo de dieta ni

régimen de ejercicio. Los cambios se han traducido en una reducción significativa de la adiposidad subcutánea y en un aumento de la masa muscular a nivel del tronco. Estos resultados, están en consonancia con los reportados previamente en un ensayo aleatorio realizado por Kuriyan et al.<sup>17</sup> en una muestra de 50 hombres y mujeres con un IMC superior a 25, a los que se les suministró un suplemento alimentario con CF, (1g/día) también durante 2 meses. En dicho ensayo la pérdida de peso promedio fue de 2,5 Kg y, al igual que sucede en nuestro trabajo, se observó un cambio en el patrón de distribución adiposa que se tradujo en una significativa disminución del ICC.

Así mismo, Astell et al.<sup>19</sup> efectuaron un ensayo doble ciego sobre 43 adultos con sobrepeso entre 29-59 años. Todos ellos fueron sometidos a un programa de dieta y actividad física y los 17 sujetos del grupo experimental fueron tratados además, durante las 12 semanas que duró el ensayo, con 1g diario de CF. A pesar de la baja dosis en que se suministró el producto la reducción del

**Figura 1.** Cambios en la prevalencia de los componentes del Síndrome Metabólico en mujeres pre y postmenopáusicas tras dos meses de tratamiento con el suplemento alimenticio OBEX®.



perímetro de la cintura resultó mayor (6,5 cm) en el grupo tratado con CF que en el control (2,6 cm) y del mismo modo, el ICC se redujo 0,03 puntos en el primero frente a 0,01 puntos en el segundo. También entre los sujetos tratados con CF, se redujo en mayor medida el nivel de colesterol total, de colesterol LDL, glucosa y triglicéridos.

Por contraposición, Arora et al.<sup>23</sup> en un artículo recientemente publicado cuestionan la eficacia de la CF basándose en los resultados que obtuvieron en un ensayo con 89 pacientes obesos, con y sin comorbilidades asociadas, en el que el grupo de tratamiento recibió una dosis de 1g diario durante un período de 12 semanas. Los autores refieren la aplicación de pautas dietéticas y de actividad física que no se detallan en la publicación. Los sujetos fueron evaluados antropométricamente, no observándose reducción en IMC, perímetro de la cintura, perímetro de la cadera o ICC. Tampoco se detectaron cambios significativos en los parámetros bioquímicos relacionados con el riesgo cardiometabólico ni con aspectos relativos al apetito.

## CONCLUSIONES

La corta duración del presente estudio así como el efectivo muestral disponible, constituyen una limitación para obtener conclusiones definitivas. Sin embargo, los resultados obtenidos con el suplemento de OBEX® que supone una ingesta de CF de 3g/día, son prometedores para el tratamiento de la obesidad central y la prevención del síndrome metabólico. A fin asegurar la eficacia

del producto sería recomendable llevar a cabo un estudio de mayor duración, en el que se ampliase el rango de edad y se incluyesen sujetos de ambos sexos. Del mismo modo sería oportuno controlar factores como la dieta y el ejercicio físico.

## AGRADECIMIENTOS

El equipo investigador agradece a las participantes en este estudio su colaboración altruista en el mismo. Este trabajo se ha desarrollado mediante el convenio suscrito entre la Fundación de la Universidad Autónoma de Madrid y los laboratorios Catalysis S.L. Un avance de la presente investigación fue presentado en las XIX Jornadas Internacionales de Nutrición Práctica, organizadas por la Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación (SEDCA) y el grupo SPRIM, obteniendo el premio a la mejor comunicación en la categoría de Innovación, Alimentación y Nutrición.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud. 2015. Obesidad y sobrepeso. Nota descriptiva nº 311. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>. [Consultado: Enero 2015].
2. Steiner ML, Azevedo LH, Bonacordi CL, Barros AZ, Strufaldi R, Fernandes CE. Avaliação de consumo alimentar, medidas antropométricas e tempo de menopausa de mulheres na pós-menopausa. *Rev Bras Ginecol Obstet*, 2015; 37 (1):16-23.
3. International Diabetes Federation. 2006. The IDF consensus worldwide definition of the Metabolic Syndrome. Disponible en: [http://www.idf.org/webdata/docs/IDF\\_Meta\\_def\\_final.pdf](http://www.idf.org/webdata/docs/IDF_Meta_def_final.pdf). [Consultado: Diciembre 2014].

4. Moreira GC, Cipullo JP, Ciorlia LAS, Cesarino CB, Vilela-Martin JF. Prevalence of Metabolic Syndrome: Association with Risk Factors and Cardiovascular Complications in an Urban Population. *PLoS ONE*, 2014; 9 (9): e105056.
5. Asociación Española para el Estudio de la Menopausia. 2011. 1 de cada 4 mujeres posmenopáusicas es obesa. Disponible en: <http://www.aeem.es/fotos/prensa/96.pdf>. [Consultado en Diciembre de 2014].
6. Botell M, Valdés S. Caracterización de la mujer en la etapa del climaterio *Rev Cubana Obstet Ginecol*, 2001; 27 (1): 16-21.
7. World Health Organization (WHO). Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Report of a WHO consultation. Geneva: WHO Department of Noncommunicable Disease Surveillance. 1999.
8. Asociación Española para el Estudio de la Menopausia. 2010. Información sobre menopausia y osteoporosis. Día mundial de la menopausia: Cuida tus huesos desde el inicio de la menopausia. Disponible en: <http://www.aeem.es/fotos/prensa/54.pdf>. [Consultado en Diciembre de 2014].
9. Sánchez-Cánovas J. Menopausia y salud. Barcelona: Ariel. 1996.
10. Navarro DA, Cardona D. Consecuencias hormonales del cese de la función reproductiva del ovario. En: Artiles L., Manzano BR, Nasvarro DA. *Climaterio y menopausia: Un enfoque desde lo social*. La Habana, Cuba: Editorial científico-Técnica; 2007. p. 147-155.
11. Wang P, Hassager C, Ravn P, Wang S, Christiansen C. Total and regional body-composition changes in early postmenopausal women: age related or menopausal related? *Am J Clin Nutr*, 1994; 60: 843-8.
12. Milewicz A, Tworowska U, Demissie M. Menopausal obesity -myth or fact? *Climateric*, 2001; 4: 273-83.
13. Toth MJ, Tchernof A, Sites CK. Effect of menopausal status on body composition and abdominal fat distribution. *Int J Obes*, 2000; 24: 226-31.
14. Organización Mundial de la Salud. 2009. Salud en la mujer. Nota descriptiva N°334. Disponible en: <http://www.who.int/media/centre/factsheets/fs334/es/>. [Consultado en Diciembre 2014].
15. Palacios S, Menéndez C. Guía de la Menopausia. Madrid: Pirámide. 1998.
16. Úbeda N, Achón M. Complementos alimenticios. En: Libro Blanco de la Nutrición en España: Fundación Española de la Nutrición. Edita: Fundación Española de la Nutrición. 2013. p. 251-9.
17. Kuriyan R, Raj T, Srinivas SK, Vaz M, Rajendran R, Kurpad AV. Effect of Caralluma fimbriata extract on appetite, food intake and anthropometry in adult Indian men and women. *Appetite*, 2007; 48 (3): 338-44.
18. Kunert O, Rao VG, Babu GS, Sujatha P, Sivagamy M, Anuradha S, et al. Pregnane glycosides from Caralluma adscendens var. Fimbriata. *Chem Biodivers*, 2008; 5 (2): 239-50.
19. Astell KJ, Mathai ML, McAinch AJ, Stathis CG, Su XQ. A pilot study investigating the effect of Caralluma fimbriata extract on the risk factors of metabolic syndrome in overweight and obese subjects: a randomised controlled clinical trial. *Complement Ther Med*, 2013; 21 (3): 180-9.
20. Lawrence RM, Choudhary S. Caralluma Fimbriata in the treatment of obesity. En: Proceedings of the 12th Annual World Congress of Anti-Aging Medicine. Las Vegas, Nev, USA, 2004. p. 2-5.
21. Weiner JS, Lourie JA. *Practical Human Biology*. Londres: Academic Press. 1981. p.377.
22. World Health Organization. Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Report on a WHO Consultation on Obesity. WHO/NUT/NCD/98.1. Geneva: WHO. 1998.
23. Arora E, Khajuria V, Tandon VR, Sharma A, Mahajan A, Gillani ZH, et al. To evaluate efficacy and safety of Caralluma fimbriata in overweight and obese patients: A randomized, single blinded, placebo control trial. *Perspectives in Clinical Research*. 2015; 6 (1): 39-44.

## **Programas de intervención dietética para la pérdida de peso en edades de 2 a 17 años. Revisión sistemática**

### **Dietary intervention programs for weight loss aged 2-17 years. Systematic review**

Sabadini Piva, Laura; Reig García-Galbis, Manuel

*Departamento de Enfermería, Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Alicante.*

Recibido: 15/septiembre/2014. Aceptado: 27/enero/2015.

#### **RESUMEN**

**Introducción:** Por la creciente prevalencia de la obesidad en la infancia y/o adolescencia, deben existir suficientes programas de intervención para combatirla.

**Objetivo:** identificar y comparar los distintos tipos de programas de intervención en niños y adolescentes, para el tratamiento del sobrepeso y la obesidad en España y en otros países.

**Método:** se realizó una búsqueda con las palabras clave "Obesity" AND "Diet" AND "intervention" en tres bases de datos documentales: Pubmed, EBSCO, Scielo. Criterios de inclusión: edad de la muestra (2-17 años, basado en el estudio *Enkid*), que el programa de intervención incluyera dieta, ensayos clínicos publicados entre el enero de 2.010 y abril de 2014, cuya fuente sean revistas científicas indexadas.

**Resultados:** se han analizado 490 artículos, de los cuales sólo fueron seleccionados 13 artículos. El 85 % de los programas intervención son aplicados fuera de España; sólo el 23 % fueron realizadas en ambiente escolar; el 70% de las intervenciones fueron llevadas a cabo en niños menores de 12 años; el 62% de las in-

vestigaciones destacan el uso de la intervención multidisciplinar (dieta, ejercicio y en ocasiones, cambios de conducta); y se muestra una oscilación en la duración de estas intervenciones entre 3 y 24 meses.

**Discusión:** se han encontrado pocas intervenciones a nivel nacional, en participantes obesos y se diferencia dos tipos de intervenciones, a corto y largo plazo.

**Conclusiones:** se recomienda promover programas de intervención de pérdida de peso en España, sobre todo en centros docentes. El uso exclusivo de dieta, ha resultado efectiva a corto plazo. Y a largo plazo, la intervención multidisciplinar obtiene mejores resultados de pérdida, sobre todo de masa grasa.

#### **PALABRAS CLAVE**

Obesidad, dieta e intervención.

#### **ABSTRACT**

**Introduction:** according to the increasing prevalence of obesity in childhood and / or adolescence, there should be enough intervention programs to combat it.

**Objective:** To identify and compare different types of intervention programs in children and adolescents for the treatment of overweight and obesity in Spain and other countries.

**Method:** A search was performed using the keywords "Obesity" AND "Diet" AND "intervention" in

**Correspondencia:**  
Manuel Reig García-Galbis  
manuel.reig@ua.es

three document databases: PubMed, EBSCO, Scielo. Inclusion criteria: age of the sample (2-17 years based on the enKid study) that the intervention program included diet, clinical trials published between January 2010 and April 2014, the source journals are indexed.

**Results:** We analyzed 490 articles, of which only 13 were selected. 85% of intervention programs are applied outside Spain; only 23% were performed in school environment; 70% of the procedures were performed in children under 12 years; 62% of research include the use of multidisciplinary intervention (diet, exercise and sometimes behavioral changes); and an oscillation of 3 to 24 months is shown in these interventions.

**Discussion:** we found just a few national interventions in obese participants and there are two types of interventions, short- and long-term.

**Conclusions:** We recommend intervention programs to promote weight loss in Spain, especially in schools. The exclusive use of diet has been proven being effective in the short term. And long-term, multidisciplinary intervention outperforms loss, especially fat mass.

## KEYWORDS

Obesity, diet and intervention.

## INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) sostiene que la obesidad ha alcanzado cotas de pandemia, y que afecta a casi todos los países occidentales, por lo que se considera al sobrepeso y a la obesidad, como la pandemia del siglo XXI<sup>1</sup>. En España, la Encuesta Nacional de Salud de 2012 indica que en menores de edad (5495 personas desde 0 a 14), había un exceso de peso del 27,8% (el 18,3% corresponde a sobrepeso y el 9,6% a obesidad)<sup>2</sup>.

La Organización Mundial de la Salud dice que la obesidad durante la infancia es asociada con la muerte prematura en la edad adulta. Algunos autores afirman que la obesidad durante la infancia es una indicación de que el individuo se convertirá en un adulto con sobrepeso<sup>3,4</sup>. Desde esta perspectiva<sup>5</sup> afirman que el 30% de las mujeres adultas obesas y el 10% de los hombres adultos obesos tenían exceso de peso durante la infancia. Los resultados de una encuesta indican que hay correlación entre el IMC de la niñez a la edad adulta<sup>6</sup>. Por lo tanto, la adquisición de hábitos saludables y el control del peso durante la infancia es un medio importante

para el tratamiento de la obesidad, el mantenimiento de la salud del niño y del futuro adulto.

Las causas del sobrepeso y la obesidad son diversas, cabe destacar: factores metabólicos, genéticos, ambientales y sociales. El exceso de la ingesta de alimentos<sup>7-9</sup>, la adopción de hábitos sedentarios<sup>10-13</sup> y el uso de las nuevas tecnologías<sup>5</sup>, están asociados al sobrepeso. Entre las consecuencias de la obesidad se destacan muchas patologías que representan un riesgo para la salud humana, como la enfermedad cardiovascular, aumento del riesgo de cáncer, la hipertensión y la diabetes<sup>14-18</sup>. Además, se ha constatado la aparición de marcadores de inflamación en adolescentes, estos biomarcadores están relacionados con la adiposidad total y abdominal<sup>19</sup>.

La escuela, constituye un lugar idóneo para llevar a cabo las intervenciones sobre estilos de vida saludables, puesto que los escolares permanecen cerca de la mitad de las horas de vigilia y una gran parte de ellos realizan en ella, 2 comidas diarias (desayuno y almuerzo)<sup>20,21</sup>. Teniendo esto en cuenta, se han realizado intervenciones a nivel escolar con el fin de modificar los hábitos alimentarios y de actividad física, para reducir la incidencia de obesidad infantil<sup>20,22</sup>. Ante la magnitud que supone el problema de la obesidad en nuestro medio, es necesario intervenir arbitrando medidas para su tratamiento y prevención. Se ha recomendado que los profesionales sanitarios deban restringir el aporte calórico en los obesos e incentivar su gasto energético mediante la promoción de ejercicio físico, insistiendo en este último aspecto<sup>23,24</sup>. La falta de consenso y la dificultad que supone la intervención sobre cambios de conducta en los estilos de vida conducen a menudo a resultados decepcionantes que llevan al desánimo a pacientes y profesionales<sup>25</sup>.

El objetivo principal de esta revisión, es identificar y comparar los distintos tipos de programas de intervención en niños y adolescentes, para el tratamiento del sobrepeso y la obesidad en España y en otros países.

## MÉTODOS

La *estrategia de búsqueda* se realizó utilizando las siguientes bases de datos: Pubmed, EBSCO y Scielo. Las palabras clave de las estrategias de búsqueda fueron obtenidas en la base de datos de MeSH, y fueron las siguientes: "Obesity" AND "Diet". Las principales variables a estudio son obesidad y la dieta (Tabla 1). Se aplicaron los siguientes límites: fecha de publicación, entre enero de 2.010 y abril de 2014; tipo de información: ensayos clínicos originales, cuya fuente sean revistas



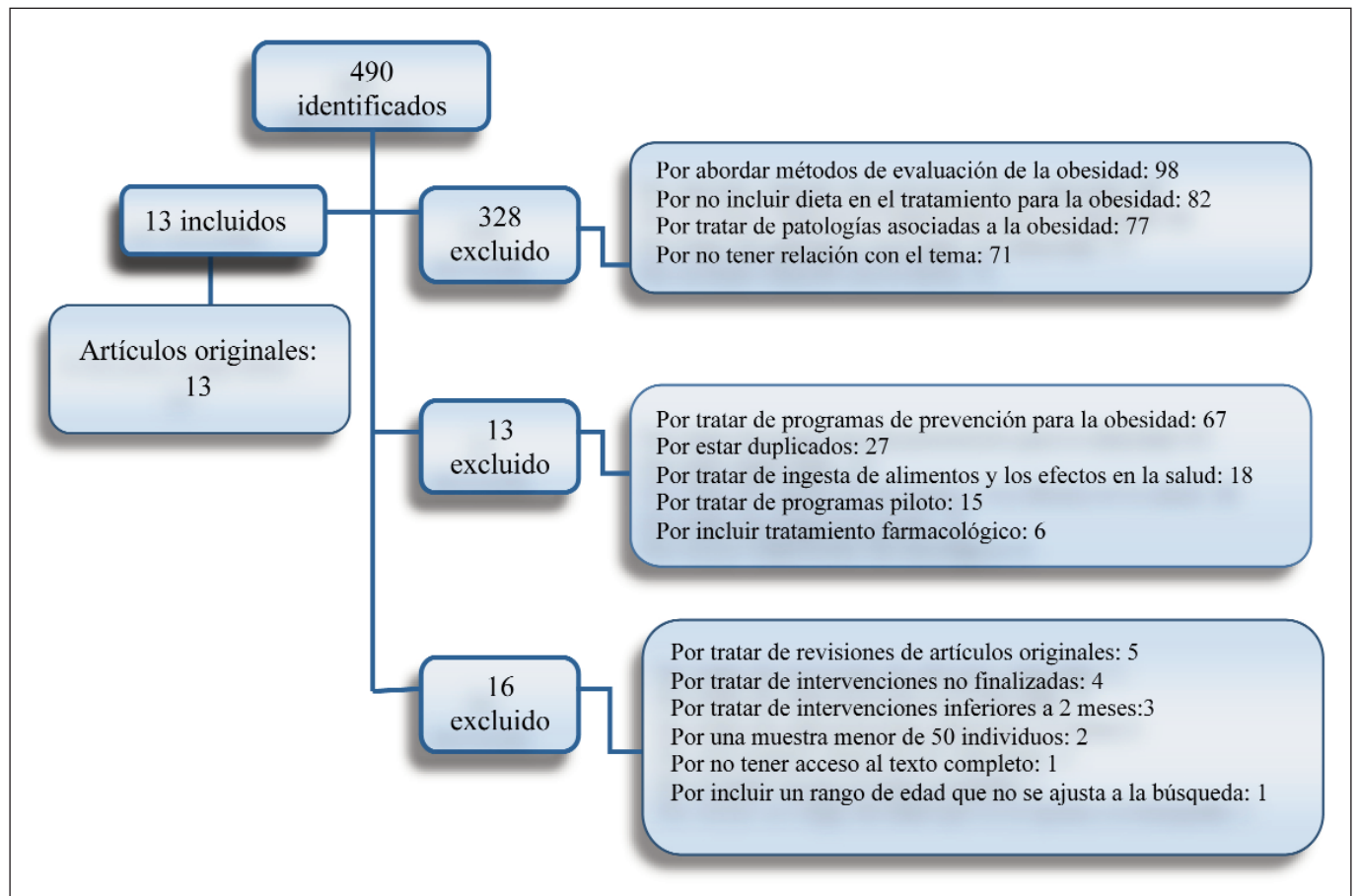
científicas indexadas; idiomas: inglés, español y portugués. La pregunta de investigación fue: ¿Existen programas de intervención para niños con sobrepeso u obesidad?. El *tratamiento de la información*, cada artículo ha sido analizado por dos revisores (nutricionistas), seleccionando título y resumen del mismo. En la elección de las publicaciones incluidas, se destacan los siguientes *criterios de inclusión*: la edad comprendida entre 7-12 años (estudio *Enkid*<sup>26</sup>); el IMC >25kg/m<sup>2</sup>(<sup>26</sup>); y que los programas de intervención, incluyera en la

dieta. Como *criterios de exclusión*: ensayos clínicos con una muestra inferior a 40; experimentos en animales; programas de intervención que usaban otros tratamientos que excluyen a la dieta (Tratamiento farmacológico, quirúrgico o métodos como medicina alternativa, fitoterapia, entrenamiento físico, etc.); intervenciones no finalizadas; intervenciones realizadas en un periodo inferior a 2 meses; ensayos clínicos en sujetos con síndrome de Down o deficiencias mentales; revisiones de artículos originales (Figura1).

**Tabla 1.** Estrategias de búsqueda de artículos originales.

Estrategia de búsqueda	Pubmed Identificados/incluidos	EBSCO Identificados/incluidos	Scielo Identificados/incluidos
"obesity AND diet"	336 / 7	-	-
"diet" AND obesity AND intervention NOT prevention"	75 / 3	-	-
"diet AND obesity AND child AND intervention NOT prevention"	-	78/2	-
"programa intervención niños obesidad dieta"	-	-	1/1

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



Se realizó un **análisis de la información** con los artículos seleccionados que cumplen todos los requisitos establecidos, siendo recogidos éstos en una base de datos de elaboración propia. La información recogida fue la siguiente: título, autor/es, fecha, tipo de programa de intervención, muestra del estudio, duración de la intervención, valoración de los resultados y objetivo del estudio. En el apartado de valoración de los resultados se registró el modo de expresión de la pérdida de peso por distintos autores. Y si además añadían algún otro parámetro de interés (Tabla 2).

## RESULTADOS

Como resultado inicial de la búsqueda, se identificaron 490 artículos, obteniendo sólo un 3 % de artículos considerados como válidos (Figura 1). Tras analizar los artículos seleccionados, se han clasificado en función de los programas de intervención utilizados para mejorar el sobrepeso u obesidad de edades comprendidas entre 2-17 años (tabla 3). De los artículos originales seleccionados, el 100% son programas de intervención terminados y con diversos resultados de pérdida de peso. Las líneas

**Tabla 2.** Características de los estudios más relevantes incluidos en esta revisión.

<b>Autores/año</b>	<b>Origen</b>	<b>Muestra</b>	<b>Duración</b>	<b>Programa de intervención (*;**)</b>	<b>Resultado inicial</b>	<b>Resultado final IMC: kg/m<sup>2</sup>; Peso y/o grasa</b>
Mirza N, Palmer M, 2013 <sup>(27)</sup>	Washington, DC, EUA	113 niños hispanos obesos (7-15 años)	24 meses	* Dieta bajo índice glucémico (LGD) vs dieta baja en grasa (LFD)	IMC (LGD) 31,1±0,8 (LFD) 30,03±0,6 Grasa 42,3±0,8	BMI z score (LGD) 2,05 (LFD) 2,16 Grasa 43,3±0,7
Kirk S, Brehm B, 2012 <sup>(28)</sup>	Cincinnati, OH (EUA)	112 niños obesos (7-12 años)	3 meses	* Dieta baja en hidratos (LC) Dieta bajo Índice glucémico(RGL) Dieta con porciones controladas (PC)	IMC (LC) 29,9±4,4 (RGL) 29,2±3,8 (PC) 29,1	BMI z-score (LC) -0,27±0,04; (RGL) -0,20±0,04; (PC) -0,21±0,04
Siegel RM, Rich W, 2011 <sup>(30)</sup>	Cincinnati, OHIO, EUA	63 niños (12-18 años)	6 meses	* Dieta baja en carbohidratos (menos de 50g día)	IMC (media) 36,4kg/m <sup>2</sup>	IMC (media) 32,0kg/m <sup>2</sup>
F Calatayud F, Calatayud B, 2011 <sup>(31)</sup>	Ciudad Real, España	98 niños con sobrepeso u obesidad (2-14 años)	12 meses	* Dieta mediterránea	IMC Niños 21,86±2,87 Niñas 21,84±3,00	IMC Niños 21,13±2,78 Niñas 20,94±3,09
Partsalaki I, Karvela A, 2012 <sup>(32)</sup>	Grecia	58 sujetos obesos (8-18 años)	6 meses	* Dieta cetogénica vs dieta hipocalórica	IMC Cetogénica 30,8±8,1 Hipocalórica 28,0±4,2	IMC Cetogénica 26,3±3,9 Hipocalórica 24,8±3,0
Gajewska J, Weker H, 2013 <sup>(33)</sup>	New York, EUA	100 niños obesos 70 niños no obesos (5-10 años)	3 meses	**Modificación en alimentación, actividad física y terapia de conducta	Obesos IMC 24,6;% Grasa 42,4±5,0 No obesos IMC 15,6% Grasa 20,6±7,8	Obesos IMC 22,9 No obesos IMC 15,6
Mc Farlin BK, Johnston CJ, 2012 <sup>(34)</sup>	Texas, EUA	Intervención N=152 Control N=69 (12-14 años)	12 meses	**Asesoramiento nutricional y ejercicio físico 4 días a la semana	Intervención Peso 50,9±15,1 kg Control 52,2±13,3 kg	Intervención Peso -3,94±0,48kg Control -4,43±0,45kg

\*: Programa de intervención dietética; \*\*: programas de intervención multidisciplinar.

**Tabla 2 continuación.** Características de los estudios más relevantes incluidos en esta revisión.

<b>Autores/año</b>	<b>Origen</b>	<b>Muestra</b>	<b>Duración</b>	<b>Programa de intervención (*,**)</b>	<b>Resultado inicial</b>	<b>Resultado final IMC: kg/m<sup>2</sup>; Peso y/o grasa</b>
Nemet D, Ben-Haim I, 2013. <sup>(35)</sup>	Israel	Intervención N=22 Control N= 18 (8,5 ± 1,2 años)	3 meses	**Dieta hipocalórica y actividad física	IMC <u>Intervención</u> 27,0±3,7 <u>Control</u> 27,7±3,0	IMC <u>Intervención</u> 26,1±3,6 <u>Control</u> 28,1±3,4
Waling M, Lind T, 2010 <sup>(36)</sup>	Suecia	83 niños con sobrepeso u obesidad (8-12 años)	12 meses	**Dieta y actividad física	IMC <u>Intervención</u> 23,1±2,65 <u>Control</u> 23,0±2,97	IMC <u>Intervención</u> -0,21±1,07 <u>Control</u> -0,31±1,25
Collins CE, Okely AD, 2011 <sup>(37)</sup>	New South Wales, Australia	165 niños prepúberes con sobrepeso (5-9 años)	24 meses	**Programa de actividad física, programa de modificación dietética o ambos	IMC <u>Dieta</u> 24,6±3,0 <u>Ejercicio</u> 25±4,1 <u>Dieta y ejercicio</u> 24,4±3,7	IMC <u>Dieta</u> -0,73 <u>Ejercicio</u> -1,54 <u>Dieta y ejercicio</u> -1,35
Cr Johnston CA, Tyler C, 2010 <sup>(38)</sup>	Houston, Texas, EUA	60 niños Sobrepeso u obesidad (10 a 14 años)	24 meses	**Cambios en la alimentación, actividad física y modificación de la conducta	IMC <u>Intervención</u> 25,2±4,4 <u>Control</u> 26,7±5,5	IMC <u>Intervención</u> -0,8±3,5 <u>Control</u> -2,2±1,4
Savoye M, Nowicka P, 2011 <sup>(40)</sup>	Dublin, Irlanda	76 niños obesos (8-16 años)	24 meses	**Cambios en la alimentación, actividad física y modificación de la conducta	IMC <u>Intervención</u> 35,7±7,5 <u>Control</u> 36,2±6,2	IMC <u>Intervención</u> 35,6±6,4 <u>Control</u> 36,1±5,3
Lisón JF, Real-Montes JM, 2012 <sup>(41)</sup>	Valencia, España	110 niños españoles sobrepeso u obesos (6-16 años)	6 meses	**Dieta Mediterránea y ejercicio aeróbico	IMC <u>Control</u> 29,2 ±3,9 <u>Clínica hospitalaria</u> 29,7±3,7 <u>Hogar</u> 28,5±3,8	IMC <u>Control</u> 30,8 <u>Clínica hospitalaria</u> 29,3 <u>Hogar</u> 27,3

\*: Programa de intervención dietética; \*\*: programas de intervención multidisciplinar.

de investigación con mayor presencia en revistas indexadas son "dieta" y "dieta y ejercicio". El 38%, intervienen de forma exclusiva con la Dieta<sup>27-32</sup>, sobre todo la dieta baja en carbohidratos<sup>29,30</sup>. El 62%, intervienen de forma multidisciplinar<sup>32-35,36-41</sup>, la mayoría utilizan la dieta y ejercicio físico (60%), basándose en una dieta rica en fibra<sup>34,36,41</sup>. Las sesiones de entrenamiento físico, eran llevadas a cabo bajo supervisión, aunque la intensidad y la frecuencia varían (80%)<sup>34-36,41</sup> (Tabla 2 y 3).

La mayoría reclutaron niños obesos exclusivamente (percentil  $\geq 95$ )(53%)<sup>28-30,32,33,35,39,40</sup> y el resto fue di-

rigido a niños con sobrepeso y/o obesidad (percentil  $\geq 85$ )<sup>31,34,36,37,40</sup>. Referente a la edad, el 70% de las intervenciones fueron llevadas a cabo en niños con edad menor a 12 años, 15% fueron en adolescentes (12-17 años) y el resto eran niños y adolescentes. El tamaño de la muestra osciló entre 58 y 165 individuos. El 54% de los estudios incluían una muestra superior correspondiente al sexo femenino<sup>27,28,32,34-37,39,40</sup>. La duración de la intervención varió de 3 a 24 meses. Según localización geográfica; el 85 % de los artículos son de fuera de España. La mayoría de las intervenciones fueron realizadas en un ambiente hospitalario (46%), in-

**Tabla 3.** Inclusión de artículos de originales.

<b>ESTUDIOS INCLUIDOS</b>	<b>Tratamiento dietético exclusivo</b>	Dieta Cetogénica vs dieta hipocalórica	<b>1</b>
		Dieta de bajo IG vs dieta baja en grasa	<b>1</b>
		Dieta baja en carbohidratos vs dieta bajo IG	<b>1</b>
		Dieta Mediterránea	<b>1</b>
		Dieta baja en carbohidratos	<b>1</b>
	<b>Tratamiento multidisciplinar</b>	Dieta + Ejercicio	<b>5</b>
Dieta + Ejercicio + Terapia conductual		<b>3</b>	
<b>ARTICULOS INCLUIDOS</b>			<b>13</b>

tervenciones hechas en ámbito escolar (23%) y el resto fueron realizadas en centros de salud, clínicas privadas, universidades. Alrededor de un 62% de los ensayos clínicos realizaron seguimiento de los participantes después de la finalización del estudio. El 85% de las investigaciones obtuvieron como resultado un percentil del IMC más bajo que al inicio de la intervención. El 77% de los artículos incluidos expresan la pérdida con una reducción en el Índice de Quetelet, y el resto mencionan porcentaje de pérdida de peso o/y masa grasa (Tabla 2).

## DISCUSIÓN

En la selección de artículos originales y de revisión, sólo se encontró un artículo del 2008, sobre "Situación de la obesidad en España y estrategias de intervención"<sup>42</sup>. La intervención a corto plazo de tiempo, está relacionada con la restricción calórica<sup>28,29,32,33,35,37</sup>. En los estudios de intervención a largo plazo, la intervención multidisciplinar es más efectiva en la pérdida de peso que únicamente la utilización de dieta en el tratamiento para la obesidad<sup>33-39</sup>. La mayoría de los ensayos clínicos reclutaron como participantes a niños con obesidad<sup>27-30,33,35,39,40</sup>. Según localización geográfica, el 11% de las intervenciones fueron realizadas dentro del territorio español; el 41% restante corresponde a ensayos clínicos realizados en Estados Unidos, país con un elevado índice de obesidad que está trabajando en la intervención en niños y adolescentes, por lo que hay fomentar la cultura imitativa de otros países que están más avanzados en la lucha contra esta patología.

En los ensayos clínicos de intervención dietética, la mayoría utilizan un enfoque de restricción calórica, los niveles de energía propuestos oscilaron entre 900 y

1900 Kcal/día<sup>27-31,34</sup>; se destaca el uso de la dieta baja en carbohidratos (35-55% de la energía ingerida)<sup>29,30</sup>, con una variación entre 1200-2000 Kcal, dependiendo de la edad y el peso del niño, presentando un déficit del 30% como media en la ingesta diaria requerida. Las intervenciones a corto plazo, inferior a 12 meses de duración, muestran resultados significativos en la pérdida de peso solo con la modificación dietética<sup>28,29,30,32</sup>, pero a largo plazo, en tiempo superior a 12 meses, sería necesario complementar la intervención con otros métodos, para que sean más efectivas, como pueden ser el ejercicio físico y modificación de los hábitos conducta en la alimentación y estilo de vida<sup>6</sup>. En los ensayos clínicos de intervención multidisciplinar, las intervenciones dietéticas que incluyen el ejercicio físico (60%), recomiendan una dieta rica en fibra<sup>36,37,41</sup> y baja en grasa<sup>35,41</sup>. El mínimo de tiempo dedicado al ejercicio fue de 45 minutos y un máximo de 2,5 horas al día. Las intervenciones dietéticas en combinación con ejercicio físico son, a largo plazo, más eficaces en la reducción de riesgos metabólicos<sup>36</sup>. Eso indica, que la complementación de la dieta y el ejercicio pautado producen una mayor efectividad en la pérdida. El 23% de las intervenciones incluyen las terapias de conducta como complemento en el tratamiento del sobrepeso y la obesidad<sup>33,38,39</sup>; la mayoría involucran a la familia en dicho tratamiento y lo ven como una herramienta valiosa para los cambios de estilo de vida saludable en el niño obeso<sup>38,39</sup>. La terapia cognitivo-conductual puede resultar muy útil en tratamientos de inmersión, ya que ayuda a desarrollar y reforzar habilidades de autorregulación, como el auto-monitoreo y también puede reducir los estados emocionales negativos y mejorar el funcionamiento psicosocial<sup>38</sup>. Podría ser considerada como otra alternativa de intervención, sobre todo en programas a largo plazo.

Referente a cómo se expresa la pérdida de peso, el uso de la expresión del porcentaje de grasa, es el modo de expresión más frecuente en los programas de larga duración, esto puede indicar una mayor preocupación en realizar una valoración objetiva de los resultados de pérdida obtenidos<sup>27,31,36,39,40</sup>.

Las *fortalezas del estudio* son: la revisión fue llevada a cabo por dos nutricionistas. Las *limitaciones* son: escasez de información, debido a que no existe un gran número de estudios que traten de programas de intervención en niños con sobrepeso u obesidad; y el registro de los diferentes modos de expresión de los resultados de la intervención.

## CONCLUSIÓN

La mayoría de los programas de intervención, se realizan fuera de España y suelen realizarse fuera del ámbito escolar. Sería aconsejable realizar este tipo de intervenciones en dichos centros docentes.

Los programas de intervención con el uso exclusivo de dieta, a corto plazo muestran mayor pérdida de peso. Se basan en la restricción calórica y el incremento de la fibra dietética.

Los programas de intervención multidisciplinar, resultaron ser más efectivos a largo plazo, sobre todo, en cuanto a pérdida de masa grasa.

Se recomienda aumentar el número de programas de intervención multidisciplinar para la pérdida de peso, sobre todo en España.

## BIBLIOGRAFÍA

1. WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. WHO Technical Report Series No. 894. Geneva: World Health Organisation, 2000. URL: [http://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO\\_TRS\\_894/en/](http://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/)
2. Encuesta Nacional de Salud de España 2011/12 (ENSE 2011/12), Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad – Instituto Nacional de Estadística. Accedido en URL: <http://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuesta2011.htm>
3. Guo SS, Wu W, Chumlea WC, Roche AF. Predicting overweight and obesity in adulthood from body mass index values in childhood and adolescence. *Am J Clin Nutr*, 2002; 76(3): 653-8.
4. Haywood KM, Getchell N. Life span motor development. *Porto Alegre: Artmed*, 2010; 18: 304. URL: [http://trove.nla.gov.au/work/6874262?q&sort=holdings+desc&\\_id=1419249273461&versionId=44563733](http://trove.nla.gov.au/work/6874262?q&sort=holdings+desc&_id=1419249273461&versionId=44563733)
5. Kamtsios S, Digelidis N. Physical activity levels, exercise attitudes, self-perceptions and BMI type of 11 to 12-year-old children. *J Child Health Care*, 2008; 12(3): 232-40.
6. Stein C, Fisher L, Berkey C, Colditz G. Adolescent physical and perceived competence: does change in activity level impact self-perception?. *J Adolesc Health*, 2007; 40(5): 462.e1-8.
7. Lama RA, Alonso A, Gil-Campos M, Leis R, Martínez V, Moráis A, et al. Nutrition Committee of the Spanish Association of Pediatrics. Childhood obesity. Recommendations of the Nutrition Committee of the Spanish Association of Pediatrics. Part I. Prevention. Early detection. Role of the pediatrician. *An Pediatr*, 2006; 65(6): 607-15.
8. Serra-Majem L, Font F, García-Closas R, Tresserras R, Plans P, Formiguera X, et al. Cribado del exceso de peso. *Med Clin*, 1994; 102 (Supl 1): 56-61.
9. Serra-Majem L, Bautista-Castaño I. Etiology of obesity: two "key issues" and other emerging factors. *Nutr Hosp*, 2013; 28 (Supl 5): 32-43.
10. Boreham C, Riddoch C. The physical activity, fitness and health of children. *J Sport Sci*, 2001; 19: 915-29.
11. Owen N. Ambulatory monitoring and sedentary behaviour: a population-health perspective. *Physiol Meas*, 2012; 33(11): 1801-10.
12. Braithwaite I, Stewart AW, Hancox RJ, Beasley R, Murphy R, et al. The worldwide association between television viewing and obesity in children and adolescents: cross sectional study. *PLoS One*, 2013; 8(9): e74263.
13. Santaliestra-Pasías AM, Rey-López JP, Moreno-Aznar LA. Obesity and sedentarism in children and adolescents: what should be done?. *Nutr Hosp*, 2013; 28 (Supl 5): 99-104.
14. Aizpurua P, Ochoa C. El sobrepeso en la infancia aumenta el riesgo coronario en la edad adulta. *Evid Pediatr*, 2008; 4: 10.
15. Rodrigues AN, Abreu GR, Resende RS, Goncalves WL, Gouvea SA. Cardiovascular risk factor investigation: a pediatric issue. *Int J Gen Med*, 2013; 6: 57-66.
16. Woods AM, Bolton KN, Graber KC, Crull GS. Chapter 5: Influences of perceived motor competence and motives on children's physical activity. *J Teach Phys. Educ*, 2007; 26: 390-403.
17. Weiss R, Dziura J, Burget TS, Tamborlane WV, Taksali SE, Yeckel CW, et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med*, 2004; 350: 2362-74.
18. Must A, Strauss RS. Risk and consequences of childhood and adolescent obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 1999; 23(2): S2-S11.
19. Wärnberg J, Moreno L, Mesana MI, Marcos A and the AVENA group. Inflammatory status in overweight and obese Spanish adolescents. The AVENA study. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 2004; 28 (3): S54-S58.
20. Story M, Nannery MS, Schwartz MB. Schools and obesity prevention: creating school environments and policies to promote healthy eating and physical activity. *Milbank Q*, 2009; 87(1): 71-100.
21. Brown T, Summerbell C. Systematic review of school-based interventions that focus on changing dietary intake and physical activity levels to prevent childhood obesity: an update to the obesity

- guidance produced by the national Institute for Health and clinical Excellence. *Obesity*, 2009; 10: 110-41.
22. Hoelscher DM, Kirk S, Ritchie L, Cunningham-Sabo L, Academy Positions Committee. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: interventions for the prevention and treatment of pediatric overweight and obesity. *J Acad Nutr Diet*, 2013; 113 (10): 1375-94.
  23. Oude-Luttikhuis H, Baur L, Jansen H, Shrewsbury VA, O'Malley C, Stolk RP, et al. Interventions for treating obesity in children. *Cochrane Database Syst Rev*, 2009; 1: CD001872.
  24. Brown T, Summerbell C. Systematic review of school-based interventions that focus on changing dietary intake and physical activity levels to prevent childhood obesity: an update to the obesity guidance produced by the National Institute for Health and Clinical Excellence. *Obes Rev*, 2009; 10(1): 110-41.
  25. Cano A, Pérez I, Casares I. Obesidad infantil: opiniones y actitudes de los pediatras. *Gac Sanit*, 2008; 22(2): 98-104.
  26. Serra L, Ribas L, Aranceta J, Pérez C, Saavedra P, Quintana L. Childhood and adolescent obesity in Spain. Results of the enKid study (1998-2000). *Med Clin*, 2003; 121(19): 725-32.
  27. Mirza N, Palmer M, Sinclair K, McCarter R, He J, Ebbeling C, et al. Effects of a low glycemic load or a low-fat dietary intervention on body weight in obese Hispanic American children and adolescents: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr*, 2013; 97(2): 276-85.
  28. Cammarata B, Frontino G, Viscardi M, Biffi V, Di Candia S. A case of metabolic syndrome in an adolescent: diagnosis and management. *Minerva Pediatr*, 2011; 63(2): 131-8.
  29. Kirk S, Brehm B, Saelens B, Woo J, Kissel E, D'Alessio D, et al. Role of carbohydrate modification in weight management among obese children: a randomized clinical trial. *J Pediatr*, 2012; 161(2): 320-7.e1.
  30. Siegel RM, Rich W, Khoury J. An office-based low-carbohydrate intervention in teens: one-year follow-up of a six-month intervention. *Clin Pediatr*, 2011; 50(11): 1062-3.
  31. Calatayud F, Calatayud B, Gallego JG. Efectos de una dieta mediterránea tradicional en niños con sobrepeso y obesidad tras un año de intervención. *Rev Pediatr Aten Primaria*, 2011; 13: 553-69.
  32. Partsalaki I, Karvela A, Spiliotis BE. Metabolic impact of a ketogenic diet compared to a hypocaloric diet in obese children and adolescents. *J Pediatr Endocrinol Metab*, 2012; 25(7-8): 697-704.
  33. Gajewska J, Weker H, Ambroszkiewicz J, Szamotulska K, Chelchowska M, Franek E, et al. Alterations in markers of bone metabolism and adipokines following a 3-month lifestyle intervention induced weight loss in obese prepubertal children. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*, 2013; 121(8): 498-504.
  34. Mc Farlin BK, Johnston CJ, Carpenter KC, Davidson T, Moreno JL, Strohacker K, et al. A one-year school-based diet/exercise intervention improves non-traditional disease biomarkers in Mexican-American children. *Matern Child Nutr*, 2013; 9(4): 524-32.
  35. Nemet D, Ben-Haim I, Pantanowitz M, Eliakim A. Effects of a combined intervention for treating severely obese prepubertal children. *J Pediatr Endocrinol Metab*, 2013; 26(1-2): 91-6.
  36. Waling M, Lind T, Hernell O, Larsson C. A one-year intervention has modest effects on energy and macronutrient intakes of overweight and obese Swedish children. *J Nutr*, 2010; 140(10): 1793-8.
  37. Collins CE, Okely AD, Morgan PJ, Jones RA, Burrows TL, Cliff DP, et al. Parent diet modification, child activity, or both in obese children: an RCT. *Pediatrics*, 2011; 127(4): 619-27.
  38. Johnston CA, Tyler C, Fullerton G, Mc Farlin BK, Poston WS, Haddock CK, et al. Effects of a school-based weight maintenance program for Mexican-American children: results at 2 years. *Obesity*, 2010; 18(3): 542-7.
  39. Rank M, Siegrist M, Wilks DC, Haller B, Wolfarth B, Langhof H, et al. Long-term effects of an inpatient weight-loss program in obese children and the role of genetic predisposition-rationale and design of the LOGIC-trial. *BMC Pediatr*, 2012; 12: 30.
  40. Savoye M, Nowicka P, Shaw M, Yu S, Dziura J, Chavent G, et al. Long-term results of an obesity program in an ethnically diverse pediatric population. *Pediatrics*, 2011; 127(3): 402-10.
  41. Lisón JF, Real-Montes JM, Torró I, Arguisuelas MD, Alvarez-Pitti J, Martínez-Gramage J, et al. Exercise intervention in childhood obesity: a randomized controlled trial comparing hospital-versus home-based groups. *Acad Pediatr*, 2012; 12(4): 319-25.
  42. Quiles-Izquierdo J, Pérez-Rodrigo C, Serra-Majem L, Román B, Aranceta J. Situación de la obesidad en España y estrategias de intervención. *Rev Esp Nutr Comunitaria*, 2008; 14(3): 142-9.

## **Distúrbios nutricionais e metabólicos provocados pela utilização da terapia antirretroviral e abordagem nutricional: uma revisão narrativa**

### **Nutritional and metabolic disorders caused by antiretroviral therapy and nutritional approach: a narrative review**

Braga, Isabella Sanches<sup>2</sup>; Guimarães, Nathalia Sernizon<sup>1</sup>; De Figueiredo, Sônia Maria<sup>1</sup>

1 Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Nutrição. Brasil.

2 Centro Universitário de Belo Horizonte – UNI-BH.

Recibido: 7/marzo/2014. Aceptado: 20/enero/2015.

#### **RESUMO**

O uso da terapia antirretroviral (TARV) tem aumentado à sobrevivência das pessoas vivendo com HIV/AIDS (PVHA) alterando consideravelmente a história natural da infecção. Entretanto, em alguns casos, o uso destes medicamentos tem sido associado à distúrbios nutricionais e metabólicos. O objetivo deste estudo foi descrever os distúrbios nutricionais e metabólicos ocasionados pelo uso da TARV e o respectivo papel terapêutico da abordagem nutricional em PVHA. Trata-se de uma revisão narrativa, realizada durante o segundo semestre do ano de 2012, utilizando os seguintes descritores: AIDS, HIV, PVHA, TARV, estado nutricional, acompanhamento nutricional. O principal distúrbio nutricional encontrado nesta revisão, relacionado ao uso de TARV, foi a síndrome lipodistrófica associada à dislipidemias e hiperglicemias, bem como, alterações ósseas e aumento de gordura corporal. Neste sentido, o acompanhamento nutricional é extremamente importante para a melhora da qualidade de vida e prevenção de demais complicações metabólicas em PVHA.

#### **Correspondencia:**

Sônia Maria de Figueiredo  
smfigue@gmail.com

#### **PALAVRAS-CHAVE**

Acompanhamento Nutricional; Distúrbios Nutricionais e Metabólicos; Terapia Antirretroviral; Pessoas Vivendo com HIV/AIDS.

#### **ABSTRACT**

The use of antiretroviral therapy has increased the survival of people living with HIV/AIDS considerably altering the natural history of infection. However, in some cases, the use of these drugs have been associated with nutritional and metabolic disorders. The objective of this study was to describe the nutritional and metabolic disorders caused by antiretroviral therapy and their therapeutic role of nutritional approach for people living with HIV/AIDS. This is a narrative review, conducted during the second half of 2012, using the following descriptors: AIDS, HIV, people living with HIV/AIDS, antiretroviral therapy, nutritional status, nutritional counseling. The main nutritional disorder found in this review, related to the use of antiretroviral therapy was the lipodystrophy syndrome associated with dyslipidemia and hyperglycemia, as well as bone changes and increase in body fat. In this sense, the nutritional monitoring is extremely important to improve the quality of life and prevention of other metabolic complications in people living with HIV/AIDS.

## KEYWORDS

Nutritional Counseling; Antiretroviral Therapy; Nutritional and Metabolic Disorders; People living with HIV/AIDS.

## INTRODUÇÃO

No último ano, em todo o mundo, 35 milhões de indivíduos estavam infectados pelo Human Immunodeficiency Virus (HIV) e destes, 11,7 milhões tiveram acesso à terapia antirretroviral (TARV) em países de baixa e média renda<sup>1</sup>.

A infecção pelo HIV é caracterizada pela replicação viral e consequente quadro de depleção seletiva de linfócitos T *helper* ou T-CD4<sup>+</sup> ocasionando efeito deletério sobre o sistema imunológico do indivíduo infectado<sup>2,3</sup>.

A TARV, uma combinação de medicamentos, vem sendo utilizada como terapêutica supressora do efeito deletério sobre o sistema imunológico de pessoas vivendo com HIV/Aids (PVHA)<sup>4</sup>. Extremamente efetiva na redução da carga viral plasmática de RNA-HIV-1 para níveis indetectáveis, a TARV vem alterando consideravelmente a história natural da infecção pelo HIV e, assim, aumentando a sobrevida destes indivíduos<sup>5-7</sup>.

Embora os benefícios do TARV sejam consideráveis, estudos epidemiológicos demonstram associações entre o seu uso e alterações nutricionais ou metabólicas<sup>8-12</sup>.

Neste contexto, esta revisão teve como objetivo descrever os principais distúrbios nutricionais e/ou metabólicos ocasionados pelo uso da TARV e a respectiva abordagem nutricional, a partir de evidências científicas realizadas com humanos.

## METODOLOGIA

Realizou-se uma revisão bibliográfica narrativa nas bases de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Literatura Internacional em Ciências da Saúde (PubMed), Scientific Electronic Library Online (Scielo), endereços online fornecidos pelo Ministério da Saúde e livros temáticos sobre o assunto no segundo semestre de 2012 com as seguintes palavras chaves: AIDS, HIV, PVHA, TARV, estado nutricional, acompanhamento nutricional.

Os critérios para inclusão dos trabalhos foram pesquisas publicadas entre os anos de 2000 e 2011, nacionais ou internacionais, realizadas com humanos infectados com HIV/AIDS, de ambos gêneros e cuja idade era maior ou igual a 18 anos.

**Quadro 1.** Componentes da Síndrome Lipodistrófica do HIV (SLHIV).

Dislipidemia	↑ Colesterol total ↑ LDL colesterol ↓ HDL colesterol ↑ Triglicérides
Alterações glicêmicas	Glicemia de jejum alterada (pré-diabetes) Glicemia de jejum 100-125mg/dl* Intolerância a glicose: Glicemia 2 horas após sobrecarga oral com glicose 140-199mg/dl* Diabetes mellitus: Glicemia de jejum ≥ 126mg/dl ou glicemia 2 horas após sobrecarga oral com glicose ≥ 200mg/dl* Resistência insulínica
Lipodistrofia	Lipoatrofia: Redução da gordura em regiões periféricas (braços, pernas, nádegas) e proeminência muscular e venosa relativas. Lipo-hipertrofia: Acúmulo de gordura em região abdominal, gibosidade dorsal, ginecomastia e o aumento das mamas em mulheres. Mista: Associação da lipoatrofia e da lipo-hipertrofia.
Doença cardiovascular	–
Resistência insulínica	–

\* ADA: American Diabetes Association.  
 Fonte: VALENTE et al., 2005.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a exclusão dos estudos, vinte e um artigos, cinco cartilhas e dois livros foram incluídos nesta revisão narrativa.

### **Síndrome lipodistrófica**

Como um significativo efeito colateral da utilização de medicamentos, a síndrome lipodistrófica (SLHIV) vem sendo relatada por diferentes estudos epidemiológicos. Esta síndrome consiste de alterações na distribuição da gordura corporal associada a anormalidades bioquímicas como, por exemplo, dislipidemia, alteração na homeostase da glicose, hiperlactatemia e desmineralização óssea (Quadro 1)<sup>12-15</sup>.

Como diagnóstico clínico, a lipodistrofia pode ser diferenciada em três categorias: lipoatrofia; lipertrofia e forma mista. A lipoatrofia é caracterizada pela redução da gordura em regiões periféricas como braços, pernas, face e nádegas enquanto a lipertrofia é caracterizada pelo acúmulo de gordura na região abdominal, presença de gibosidade dorsal (corcunda de búfalo), ginecomastia e aumento das mamas em mulheres, podendo-se observar tanto a lipoatrofia de membros e face quanto adiposidade no tronco e abdômen. Por último, a forma mista é caracterizada pela associação das duas formas anteriormente descritas<sup>12,15</sup>.

Embora a patogenia da lipodistrofia ainda não está completamente elucidada, sabe-se que existem muitos fatores de risco para a sua ocorrência como, por exemplo, a infecção prolongada pelo HIV, o uso prolongado de inibidores de protease e a contagem de células CD4<sup>+</sup> abaixo de 200 cells/mL<sup>16,17</sup>. O risco de desenvolvimento desta síndrome pode ser aumentado de acordo com a duração do tratamento, idade do paciente e nível da imunodeficiência<sup>15</sup>.

Iniciada a TARV, estima-se que entre 33% a 82% dos pacientes desenvolvam hipercolesterolêmica e de 43% a 66% hipertrigliceridemia<sup>18,19</sup>. A hipertrigliceridemia deve-se, principalmente, às elevadas taxas de lipogênese e à depuração retardada dos triglicerídeos no período pós-prandial<sup>18,19</sup>. Estudos revelaram que uma proporção significativamente aumentada de pacientes em uso de inibidores de protease apresentaram elevação dos níveis séricos de jejum de apolipoproteínas B e E, possivelmente por síntese aumentada das mesmas, o que poderia estar relacionado à manifestação da hiperlipidemia<sup>18,19</sup>.

A resistência insulínica pode estar associada à própria infecção pelo HIV, provavelmente por ação direta do vírus na função das células  $\beta$  pancreáticas ou nos mecanismos de secreção de insulina, ao aumento de peso e redistribuição de gordura corporal<sup>12</sup>. Este quadro pode estar associado ao aumento de ácidos graxos livres e diminuição de adiponectina<sup>20</sup>.

Pesquisas sugerem que pacientes HIV positivos com normoglicemia apresentam diminuição no metabolismo da glicose e dos lipídeos em múltiplas vias envolvendo fígado, tecido muscular e alterações funcionais das células  $\beta$  pancreáticas<sup>21,22</sup>.

### **Alterações do metabolismo ósseo**

A osteoporose é uma complicação frequente nesta população<sup>23,24</sup>. Além do hipogonadismo, tabagismo, alcoolismo, inatividade física e baixo peso, a deficiência de Vitamina D é um fator de risco para a osteoporose e possui um papel importante na gênese da baixa massa óssea que, por sua vez, está relacionada ao acúmulo de gordura<sup>25,26</sup>.

Estudos longitudinais têm demonstrado a maior deficiência de vitamina D entre usuários de efavirenz e tenofovir comparado à outros esquemas. No entanto não está estabelecido a necessidade de *screening* de deficiência desta vitamina bem como a sua reposição<sup>27,28</sup>.

### **Abordagem Nutricional**

#### **a) Dietoterapia**

A Organização Mundial de Saúde preconiza que intervenções nutricionais façam parte de todos os programas de controle e tratamento do HIV/AIDS, pois podem melhorar a adesão ao tratamento e a efetividade da terapia antirretroviral<sup>29</sup>.

Segundo o Ministério da Saúde do Brasil, uma alimentação saudável e adequada às necessidades individuais de PVHA contribui para o aumento dos níveis dos linfócitos T CD4<sup>+</sup>, reduz agravos provocados pela diarreia, melhora absorção intestinal, perda muscular, síndrome lipodistrófica e outros sintomas<sup>30</sup>.

A dietoterapia em PVHA tem função de proteger a massa muscular, minimizando as chances do paciente desenvolver desnutrição; recuperar ou manter o adequado estado nutricional oferecendo quantidades adequadas de nutrientes; amenizar complicações e sintomas de infecções oportunistas bem como de efeitos colaterais da TARV que influenciem na ingestão e ab-

sorção de nutrientes, promovendo, desta maneira, uma melhoria na qualidade de vida desses indivíduos<sup>31</sup>.

Deste modo, a função da educação nutricional é direcionar os pacientes quanto à adoção de hábitos alimentares saudáveis contemplando as leis que regem a alimentação saudável em relação à qualidade, quantidade, harmonia e adequação nutricional<sup>32,33</sup>. A decisão do adequado tratamento nutricional voltado à dislipidemia dependerá da presença de sintomas, quadro clínico, tipo e tempo de uso dos antirretrovirais assim como, a presença de um ou mais fatores de risco cardiovasculares<sup>32,33</sup>.

Como preconizado no estudo de Grinspoon e Carr, 2005 as PVHA necessitam do monitoramento anual de lipídeos, antes do início da TARV e a cada dois meses após o uso ou após qualquer mudança em seu esquema terapêutico<sup>34</sup>.

#### b) Anamnese e avaliação antropométrica

Durante a anamnese, é importante minuciosa investigação sobre a história familiar para dislipidemia e/ou diabetes, história pregressa bem como dos hábitos de vida do paciente, como uso de álcool ou medicamentos como estrógeno. Nos casos de associação entre a TARV e antilipemiantes é fundamental uma rigorosa monitorização da função renal, enzimas hepáticas e creatino-fosfoquinase justificados pela potencialização dos efeitos nefrotóxicos, hepatotóxicos e miotóxicos destas medicações<sup>35-37</sup>.

Por sua inter-relação com a evolução da doença e com o estado de saúde, a avaliação do estado nutricional dos PVHA têm merecido importante destaque devido a transição entre o início da epidemia, antes da introdução da TARV, em que os pacientes eram intensamente acometidos por desnutrição ao quadro atual, em que o caráter crônico da infecção pelo HIV coexiste com problemas associados ao excesso de peso, acúmulo de gordura e à maior predisposição para síndrome metabólica<sup>38,39</sup>.

Frente à necessidade prática da utilização de equações para avaliar o adequado gasto energético de PVHA, o estudo de Vassimon *et al* (2013), propôs averiguar entre cinco equações, quais seriam as mais adequadas. Este estudo demonstrou que a equação de Melchior desenvolvida sob a massa corporal magra obteve melhor aplicabilidade na prática clínica para estimar o gasto energético destes indivíduos<sup>40</sup>.

Embora ainda não tenha um protocolo padronizado e validado para a avaliação nutricional de PVHA, o mo-

nitramento da evolução de parâmetros antropométricos como o Índice de Massa Corporal (IMC), dobras cutâneas, circunferência da cintura, do quadril e do pescoço podem trazer valiosas informações para prever riscos à saúde e delinear o perfil antropométrico destes indivíduos<sup>38,39</sup>.

## CONCLUSÃO

Os principais distúrbios nutricionais e metabólicos ocasionados pelo uso da TARV avaliados por esta revisão foram a síndrome lipodistrófica associada a hiperglicemia e alterações ósseas associadas à baixa massa óssea, muscular e acúmulo de gordura.

O acompanhamento nutricional em PVHA se faz extremamente importante para a melhora da qualidade de vida e prevenção e terapêutica de complicações metabólicas, especialmente dislipidemias e alterações glicêmicas em PVHA.

## REFERÊNCIAS

1. Organização Mundial de Saúde. HIV/AIDS. Disponível em: <<http://www.who.int/hiv/en/>>.
2. Centers for Disease Control and Prevention. HIV/AIDS Basic. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/hiv/default.htm>>.
3. Rizzardi GP, Pantaleo G. The immunopathogenesis of HIV-infection. In: Polsky BW, Clumeck N. HIV and AIDS. London: Mosby-Wolfe Medical Communications, 1999. P. 6.1- 6.12.
4. Montaner JSG, Hogg RS, O'Shaughnessy MV. Emerging international consensus for use of anti-retroviral therapy. *Lancet* 1997; 349 (9058):1042.
5. Van Sighem AI, Gras LA, Reiss P, Brinkman K, de Wolf F. ATHENA national observational cohort study. Life expectancy of recently diagnosed asymptomatic HIV-infected patients approaches that of uninfected individuals. *AIDS* 2010; 24(10):1527-1535.
6. Tancredi MV. Sobrevida de paciente com HIV e AIDS nas eras pré e pós terapia antirretroviral de alta potência. [Tese de Doutorado]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública; 2010.
7. Dourado I, Veras MASM, Barreira D, Brito AM. Tendências da epidemia de AIDS no Brasil após a terapia anti-retroviral. *Rev Saúde Pública* 2006; 40(Supl): 9-17.
8. Kramer AS, Lazzarotto AR, Sprinz E, Manfroi WC. Alterações metabólicas, terapia antirretroviral e doença cardiovascular em idosos portadores de HIV. *Arq Bras Cardiol* 2009; 93 (5): 561-568.
9. Sprinz E, Lazzaretti RK, Kuhmmer R, Ribeiro JP. Dyslipidemia in HIV-infected individuals. *Braz J Infect Dis* 2010; 14(6): 545-588.
10. Silva EFR, Lewi DS, Vedovato GM, Garcia VRS, Tenore SB, Bassichetto KC. Estado nutricional, clínico e padrão alimentar de pessoas vivendo com HIV/AIDS em assistência ambulatorial no município de São Paulo. *Rev Bras Epidemiol* 2010; 13 (4): 677-688.

11. Joy T, Keogh HM, Hadigan C, Lee H, Dolan SE, Fitch K et al. Dietary fat intake and relationship to serum lipid levels in HIV-infected patients with metabolic abnormalities in the HAART era. *AIDS* 2007; 21: 1591-600.
12. Valente AM *et al.* Alterações metabólicas da síndrome lipodistrófica do HIV. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2005; 49(6): 871-881.
13. Behrens GMN, Stoll M, Schmidt RE. Lipodystrophy Syndrome in HIV Infection: What is It, What Causes It and How Can It Be Managed? *Drug Saf* 2000; 23:57-76.
14. Fernandes AMP, Sanches RS, Mill J, Lucy D, Palha PF, Dalri MC. Lipodystrophy syndrome associated with antiretroviral therapy in HIV patients: considerations for psychosocial aspects. *Rev Latino-Am Enfermagem* 2010; 15(5):1041-1045.
15. Valente O, Valente AMM. Síndrome Lipodistrófica do HIV: Um Novo Desafio para o Endocrinologista. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2007; 51(1):3-4.
16. Dreezen C, Schrooten W, de Mey I, Goebel FD, Dedes N, Florence E et al. Self-reported signs of lipodystrophy by persons living with HIV infection. *International Journal of STD & AIDS* 2002; 13: 393-8.
17. Mauss S, Corzillius M, Wolf E, Schwenk A, Adam A, Jaeger H et al. Risk factors for the HIV-associated lipodystrophy syndrome in a closed cohort of patient after 3 years of antiretroviral treatment. *HIV Medicine* 2002; 3:49-55.
18. Samaras K. Metabolic Consequences and Therapeutic Options in Highly Active Antiretroviral Therapy in Human Immunodeficiency Virus-1 Infection. *J Antimicrob Chemother* 2008; 61(Supl):238-245.
19. Calza L, Manfredi R, Chiodo F. Dyslipidaemia Associated With Antiretroviral Therapy in HIV-Infected Patients. *J Antimicrob Chemother* 2004; 53(1):10-14.
20. Castelo Filho A, Abrao P. Alterações metabólicas do paciente infectado por HIV. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2007; 51(1): 5-7.
21. Dube MP. Disorders of Glucose Metabolism in Patients Infected With Human Immunodeficiency Virus. *Clin Infect Dis* 2000; 31(6):1467-1475.
22. Haugaard SB, Andersen O, Storgaard H *et al.* Insulin Secretion in Lipodystrophic HIV Patients is Associated With High Levels of Non glucose Secretagogues and Insulin Resistance of Beta-Cells. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2004; 287(4):677-685.
23. Womack JA, Goulet JL, Gibert C *et al.* Increased risk of fragility fractures among HIV-infected compared to uninfected male veterans. *PLoS One* 2011; 6:e17217.
24. Young B, Dao CN, Buchacz K, Baker R, Brooks JT. Increased rates of bone fracture among HIV-infected persons in the HIV Outpatient Study (HOPS) compared with the US general population, 2000–2006. *Clin Infect Dis* 2011; 52:1061–8.
25. Fakrudin JM, Laurence J. HIV-1 Vpr enhances production of receptor of activated NF-kappa B ligand (RANKL) via potentiation of glucocorticoid receptor activity. *Arch Virol* 2005; 150:67-78.
26. Dao CN, Patel P, Overton ET *et al.* Low vitamin D among HIV-infected adults: prevalence of and risk factors for low vitamin D levels in a cohort of HIV-infected adults and comparison to prevalence among adults in the US general population. *Clin Infect Dis* 2011; 52:396–405.
27. Bolland MJ, Grey A, Avenell A, Gamble GD, Reid IR. Calcium supplements with or without vitamin D and risk of cardiovascular events: reanalysis of the Women's Health Initiative limited access dataset and meta-analysis. *BMJ* 2011; 342:d2040.
28. Ross AC *et al.* Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. Institute of Medicine (US) Committee to Review Dietary Reference Intakes for Vitamin D and Calcium. Washington, DC: National Academies Press, 2011.
29. World Health Organization. Reports of a Technical Consultation. Nutrient Requirements for People Living With HIV/AIDS. Genova, 2003.
30. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de DST/AIDS. Alimentação e Nutrição para Pessoas que Vivem com HIV e AIDS. Programa Nacional de DST/AIDS. Brasília: Ministério da Saúde. 2006.
31. Coppini LZ, Ferrini MT. Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS). In: Cuppari L, Organizador. Guia de Nutrição: Nutrição Clínica no Adulto. Barueri. Manole. 2002. P.235-47.
32. Brasil. Ministério da Saúde. Recomendações Para Terapia Antirretroviral em Adultos e Adolescentes Infectados pelo HIV – 2007/2008. Disponível em <<http://www.aids.gov.br>>.
33. Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Guia de Vigilância Epidemiológica. 5. Ed. Brasília. Funasa. 2002. 842p.
34. Grinspoon S, Carr A. Cardiovascular Risk and Body-Fat Abnormalities in HIV-Infected Adults. *N Engl J Med* 2005; 352 (1):48-62.
35. Guimarães M, Greco D, Figueredo SM, Foscolo R, Oliveira A, Machado L. High-sensitivity C-reactive protein levels in HIV-infected patients treated or not with antiretroviral drugs and their correlation with factors related to cardiovascular risk and HIV infection. *Atherosclerosis* 2008; 201(2): 434-439.
36. American Dietetic Association (ADA). Position of the American Dietetic Association and Dietitians of Canada: Nutrition Intervention in the Care of Persons With Human Immunodeficiency Virus Infection. *J Am Diet Assoc.* 2004. 104(9):1425-1441. Disponível em <<http://www.diabetes.org>>.
37. Salomon J, De Truchis P, Melchior JC. Nutrition and HIV Infection. *Br J Nutr* 2002; 87(1):111-119.
38. Santosa CP, Felipe YX, Bragab PE, Ramosa D, Lima RO, Segurado AC. Self-Perception of Body Changes in Persons Living With HIV/AIDS: Prevalence and Associated Factors. *AIDS* 2005; 19(4):14-21.
39. Curti MLR, Almeida LB, Jaime PC. Evolução de Parâmetros Antropométricos em Portadores do Vírus da Imunodeficiência Humana ou com Síndrome da Imunodeficiência Adquirida: Um Estudo Prospectivo. *Rev Nutr* 2010; 23(1):57-64.
40. Vassimon HC *et al.* Which equation should be used to measure energy expenditure in HIV-infected patients? *Rev Nutr* 2013;26 (2):225-232.

## **Una investigación sobre la calidad del desayuno en una población de futuros maestros**

### **An investigation on the quality of breakfast in a population of future teachers**

Rodrigo Vega, M.<sup>1</sup>; Ejeda Manzanera, J. M.<sup>1</sup>; Iglesias López, M. T.<sup>2</sup>; Caballero Armenta, M.<sup>1</sup>; Ortega Navas, M. C.<sup>3</sup>

*1 Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad Complutense de Madrid.*

*2 Universidad Francisco de Vitoria.*

*3 Universidad Nacional de Educación a Distancia.*

Recibido: 2/febrero/2014. Aceptado: 28/enero/2015.

#### **RESUMEN**

**Introducción:** Indagar sobre el desayuno que realizan colectivos como jóvenes universitarios, que en un futuro pueden ser Maestros, puede ser de interés por doble motivo como propiciar posibles mejoras de su dieta y potenciar modelos de hábitos saludables.

**Objetivo:** Conocer la composición y calidad de los tipos de desayunos (incluyendo la llamada toma de media mañana) que llevan a cabo futuros Maestros tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo.

**Métodos:** El estudio se realizó en 88 alumnos universitarios (futuros Maestros) con una media de edad de  $21,4 \pm 0,8$  años. Previo consentimiento y entrenamiento, durante siete días consecutivos realizaron un registro de sus desayunos y tomas de media mañana. La calidad de las ingestas se ha evaluado en un primer lugar empleando una adaptación de los criterios del estudio enKid (según la distribución de consumo de lácteos, cereales y frutas) estableciendo una puntuación de 21 a 0 puntos y unos rangos de calidad en: Buena,

Mejorable, Insuficiente o Mala (Tabla 1). Además, se ha analizado la incidencia del cambio de alimentos a lo largo de las tomas matinales (variabilidad) sobre los rangos anteriores. Asimismo se ha evaluado el aporte energético (kilocalorías) y de macronutrientes (carbohidratos, lípidos y proteínas) de los alimentos ingeridos utilizando tablas actuales de composición de alimentos. El análisis estadístico de los datos recogidos para el presente estudio se ha realizado mediante el programa SPSS 15.0.

**Resultados:** De todos los posibles primeros desayunos computados ( $n=616$ ), no se efectúan un 4,38% ni un 60,5% de las medias mañanas. La puntuación general media de la calidad tipo enKid (no considerando la bollería industrial) para el primer desayuno estudiado sería de  $9,86 \pm 3,59$  (Insuficiente) e incrementaría ( $p < 0,05$ ) a un valor medio de  $11,50 \pm 3,85$  (Mejorable) si se computan a la vez desayunos y medias mañanas. Asimismo cuantos más días se cambia de tipo de alimentos consumidos (aspecto que hemos denominado variabilidad) más aumenta la puntuación media de la calidad tipo enKid e igualmente al aumentar la energía aportada por los alimentos en las tomas matinales y acercarse al óptimo ( $\geq 25\%$  de las kilocalorías diarias). No obstante, valorando las tomas matinales a la vez y considerando si son equilibradas respecto a las recomendaciones de la energía y respecto a la distribución de macro-nutrientes que aportan a la

**Correspondencia:**  
Maximiliano Rodrigo Vega  
mrodrig1@edu.ucm.es

dieta diaria sólo un 20,45% de los alumnos tendrían un desayuno considerado saludable.

**Discusión:** Hay coincidencia con otros estudios en cuanto a ingestas de los primeros desayunos (que no se realizan en torno al 5%) pero los datos obtenidos para las tomas de media mañana suele ser más bajos en nuestro caso (faltan en torno al 60%); no obstante, los estudios específicos de segundos desayunos suelen ser escasos y referidos a adolescentes. Por otra parte, en línea con otros autores, de nuevo al valorar la calidad deseable de los desayunos, un porcentaje escaso de alumnos consumirían desayunos con calidad global aceptable, y de nuevo nuestros datos suelen quedar en el rango bajo (sólo en torno al 20% de los alumnos realizaría tomas matinales saludables). Esto, al igual que indican otros trabajos previos, vuelve a poner de manifiesto de nuevo la necesidad de actuar en procesos de mejora de los desayunos para conseguir una dieta diaria saludable en colectivos como jóvenes universitarios. Sin embargo, los datos que hemos relacionado con la importancia de las tomas de media mañana no los podemos comparar al no haber encontrado estudios similares en universitarios españoles.

**Conclusiones:** Dado que el realizar un desayuno saludable es una práctica reconocida como importante por los expertos, y puesto que en torno al 80% de los desayunos analizados serían desequilibrados estimamos que es necesario favorecer su mejora en colectivos como los universitarios analizados. Así, se propone potenciar la toma de media mañana que sumada a la del desayuno (siempre que se opte en ambas por cereales de mejor calidad que la bollería industrial) ayudaría a aumentar la variación deseable de alimentos, a conseguir un aporte energético más adecuado y un mayor equilibrio de macronutrientes y así a acercarse a la práctica de una dieta saludable.

## PALABRAS CLAVE

Hábitos alimentarios, desayuno, universitarios, educación para la salud.

## ABSTRACT

**Introduction:** The analysis of the breakfast eaten by some groups such as university students, which in the future may become in teachers, can be of interest for two reasons: to contribute to possible improvements in their diet and to promote healthy habits models.

**Aim:** To know the composition and quality of the breakfast types (including what is named as midmorning intake) carried out by future teachers from both, qualitative and quantitative point of view.

**Methods:** The study was conducted in 88 university students (future teachers) with a mean age of  $21.4 \pm 0.8$  years. Consent and training were taken prior to record for seven consecutive days of their breakfast and midmorning intakes. The quality of these intakes was assessed first using an adaptation of the criteria enKid study (according to the distribution of consumption of dairy products, cereals and fruits) establishing a score of 21-0 points and quality range of: "Good", "Upgradeable", "Poor" or Bad (Table 1). In addition, the impact of changing food throughout the morning shots (variability) of the above ranges has been analyzed. It has also been evaluated the energy (kilocalories) and macronutrients (carbohydrates, lipids and proteins) of ingested food using current food composition tables. Statistical analysis of the data collected for this study was performed using SPSS 15.0.

**Results:** Of all the possible early breakfast recorded ( $n = 616$ ), 4.38% is not performed and 60.5% of midmorning intake is not made. The average overall score enKid standard quality (not considering the bakery) for the first breakfast studied would be  $9.86 \pm 3.59$  (Poor) and would increase ( $p < 0.05$ ) at an average of  $11.50 \pm 3.85$  (Upgradeable) if both, breakfast and mid morning intake are considered together. Moreover, more days changing the type of food consumed (aspect that we have called as variability) higher the average score of enKid standard quality and also when increasing the energy provided by food in the morning intakes and approaching to the optimal ( $\geq 25\%$  daily kilocalories). However, assessing the morning intakes together and considering if they are balanced on the recommendations of energy and regarding the distribution of macro-nutrients that contributes to the daily diet, only 20.45% of the students would have a breakfast considered as healthy.

**Discussion:** There is a coincidence with other studies regarding intakes of early breakfast (which does not occur at around 5%) but data obtained for midmorning intake is usually lower for us (missing about 60%). However, specific studies on "second breakfast" are only a few and on adolescents. On the other hand, in line with other authors, when assessing again the desirable quality of breakfasts, a small percentage of students would consume breakfast of acceptable overall

quality, and our data are in the low range too (only around 20 % of students would perform healthy morning intakes).

This issue, as it happens in other previous studies, again is highlighting the need to act in improvement of breakfasts in order to achieve a healthy daily diet groups such as in university students. However, those data that we have linked with the importance of having midmorning intake, cannot be compared as there are no similar studies in Spanish university students.

**Conclusions:** Since making a healthy breakfast is recognized as important by the experts and given that about 80% of the breakfasts analyzed would be unbalanced, we think that it is necessary to promote its improvement in groups, such as those university students, target of the study. Thus, it is proposed to increase the mid morning intake that, added to breakfast (whenever in both, cereals of better quality are chosen against bakery products) would help to increase the desirable variation of food, to get a better energy intake and a wider balance of macronutrients in order to be closer to follow a healthier diet.

## KEYWORDS

Eating habits, breakfast, college students, education for health.

## ABREVIATURAS

DY: Desayuno.

MM: Media Mañana.

ITD: Ingesta energética Total Diaria.

## INTRODUCCIÓN

El desayuno es una de las comidas que más interés investigador ha despertado en la última década por su implicación en posibles mejoras en distintos aspectos de la salud y de la vida diaria, así diversos estudios han señalado que un adecuado aporte nutricional en el desayuno está relacionado con la calidad de la dieta diaria y los rendimientos profesionales, especialmente en las primeras horas de clase en jóvenes y escolares<sup>1-5</sup>. Quienes realizan esta ingesta adecuadamente suelen tener mejores datos de índice de masa corporal relativos a una menor prevalencia de sobrepeso u obesidad<sup>3,5,6</sup>. Por otra parte, en nuestro entorno geográfico y/o cultural, cuando se habla de desayuno, conviene di-

ferenciar entre el desayuno propiamente dicho, y la segunda ingesta, conocida como media mañana<sup>7,8</sup>.

El desayuno y la ingesta de media mañana deberían completar un 25% de las necesidades energéticas diarias, en torno a 450-550 kilocalorías/día en jóvenes de 25-35 años<sup>9,10</sup>, siendo este uno de los rasgos de calidad de los desayunos. Lácteos, frutas, cereales y derivados y otros alimentos como aceite o azúcar son los alimentos que deberían estar presentes<sup>4</sup>. Se debe reducir mucho o eliminar la bollería industrial por su alto contenido en grasas trans, en torno al 20%, y de consumo bastante extendido entre los jóvenes<sup>11</sup>. También es importante el equilibrio cualitativo de nutrientes: 55% de carbohidratos, 30% de grasas y 15 % de proteínas<sup>10</sup>.

Los resultados aportados por el estudio enKid, realizado en España entre 1998 y 2000 sobre una población de 3.534 niños y jóvenes españoles con edad comprendida entre los 2 y 24 años, muestran que un 8,2% no lo practica<sup>12</sup>. Además de la ausencia de desayuno, frecuentemente se pone de manifiesto una preocupante disminución de la calidad de éste pues, si cubre menos del 20% de las necesidades energéticas diarias y si presenta bajos consumos de cereales, lácteos o fruta, parece incidir en aportes deficitarios de nutrientes básicos para un buen desarrollo<sup>13,14</sup>. El déficit de energía se suelen compensar con cenas más copiosas con grasas saturadas que elevan los índices de colesterol<sup>15</sup>. Además, a partir de la adolescencia se suelen consumir más aperitivos salados y refrescos durante los recreos escolares<sup>16</sup>.

Por otro lado, las investigaciones sobre calidad y mejora del desayuno son muy escasas en el ámbito de la formación de jóvenes universitarios estudiantes de Magisterio. Además, la inclusión de estudios del desayuno con la toma de media mañana no es muy común y suele estar ligada a investigaciones con adolescentes<sup>17</sup>. No obstante en un trabajo previo realizado por los autores de este estudio se ha apreciado la importancia que la segunda toma de media mañana puede tener en la mejora de la dieta de futuros maestros<sup>18</sup>, y de ahí que planteemos considerarla como una posible clave de mejora global de las ingestas matutinas y por tanto de la dieta diaria.

## OBJETIVOS

Por todo ello, los objetivos que hemos delimitado para este trabajo son:

- Detectar la composición y calidad de los tipos de desayuno (primer desayuno y media mañana) de

estudiantes de Magisterio desde el punto de vista cualitativo y semicuantitativo.

- Analizar el desayuno unido a la toma de media mañana y su seguimiento continuo durante una semana.
- Conocer su variabilidad respecto al consumo semanal de alimentos. Indagar sobre su aporte energético a la dieta diaria y a su distribución de macronutrientes.

En general delimitar las bases para poder actuar en la posible mejora de los hábitos alimentarios en este tipo de alumnado que en el futuro pueden ser unos agentes activos en educación para la salud.

## MÉTODOS

La muestra objeto de estudio la constituyeron 88 alumnos de Magisterio con una media de edad de  $21,4 \pm 0,8$  años, siendo mujeres el 95,24 % y varones el 4,76 %. La investigación se llevó a cabo en la Universidad Complutense durante el curso 2012-13, el muestreo fue no probabilístico por conveniencia, asociado a los participantes en una asignatura que cursan los futuros docentes<sup>19</sup>.

Cada alumno, previo consentimiento informado y con entrenamiento previo, recogió en un registro de siete días consecutivos los alimentos de su dieta de desayuno y de media mañana. Estos registros constituyeron la base informativa de este estudio y en ellos quedaron reflejados los alimentos y su consumo en equivalencias de raciones obtenidas de guías de alimentación saludable<sup>19-21</sup>. Se han computado en total 616 Desayunos y 616 Medias Mañanas.

La calidad general de las ingestas matinales se ha puntuado siguiendo criterios del estudio enKid<sup>12</sup> que para un día son:

- Buena Calidad (3 puntos): contiene, al menos un alimento, del grupo de los lácteos, cereales (optaremos por alternativamente computar y/o excluir la bollería industrial en este grupo) y fruta.
- Mejorable Calidad (2 puntos): falta uno de los grupos.
- Insuficiente Calidad (1 punto): faltan dos.
- Mala Calidad (0 puntos): no desayuna.

Según la puntuación anterior, hemos establecido una puntuación semanal para valorar los desayunos (Tabla 1) que a partir de ahora denominaremos Calidad tipo enKid. Asimismo hemos contabilizado la variación diaria de alimentos a lo largo de los siete días registrados y hemos analizado sus efectos sobre la Calidad enKid.

Otros condicionantes de calidad considerados para completar los análisis anteriores han sido el relacionado con el aporte energético adecuado de las ingestas matinales (al menos el 25% de la ingesta energética total diaria, ITD)<sup>9,10</sup> y el equilibrio cualitativo razonable de macronutrientes (55-60% de Hidratos de Carbono, 10-15% de Proteínas y 25-35% de Grasas)<sup>10</sup>. Para la evaluación del aporte energético (kilocalorías) y de macronutrientes (carbohidratos, lípidos y proteínas) de los desayunos se utilizó la tabla de composición de alimentos<sup>9</sup>.

El análisis estadístico de datos se ha completado mediante el programa SPSS 15.0. Para comprobar si los valores son significativamente diferentes unos de otros

**Tabla 1.** Sistema de puntuación de calidad tipo enKid adaptada para la ingesta matinal (desayuno y/o media-mañana) de una semana completa. Elaboración propia adaptada a partir del estudio enKid12 a una frecuencia semanal de dicha ingesta.

Calidad tipo enKid	Puntuación semanal	Descripción semanal	Puntuación media equivalente diaria
<b>Buena</b>	(17,5 a 21)	Realizan la ingesta matinal $\geq 6$ días e incluyen una ingesta de buena calidad $\geq 4$ días por semana.	(2,5 a 3)
<b>Mejorable</b>	(10,5 a 17,4)	Realizan la ingesta matinal $\geq 4$ días e incluyen una ingesta de buena calidad $\leq 5$ días por semana.	(1,5 a 2,4)
<b>Insuficiente</b>	(3,5 a 10,4)	Realizan la ingesta matinal $\geq 2$ días e incluyen una ingesta de buena calidad $\leq 3$ días por semana.	(0,5 a 1,4)
<b>Mala</b>	(0 a 3,4)	Realizan la ingesta matinal $\leq 3$ días e incluyen una ingesta de buena calidad $\leq 1$ día por semana.	(0 a 0,4)

se han utilizado pruebas no paramétricas, previo análisis de la distribución de datos de dichas variables. Los métodos empleados son las Prueba de Mann-Whitney para muestras independientes y la Prueba de Wilcoxon para muestras dependientes, con un nivel de significación  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

### Datos descriptivos generales de la realización y composición de los desayunos

En la Tabla 2 se puede ver que el desayuno (DY) lo realizan los alumnos todos los días de la semana en un 80,68% de los casos, mientras que, la ingesta de media-mañana (MM) la realiza asiduamente el 13,64% del alumnado. Se observa que existe un 37,50% de alumnos que no toma nada a media mañana ningún día de la semana.

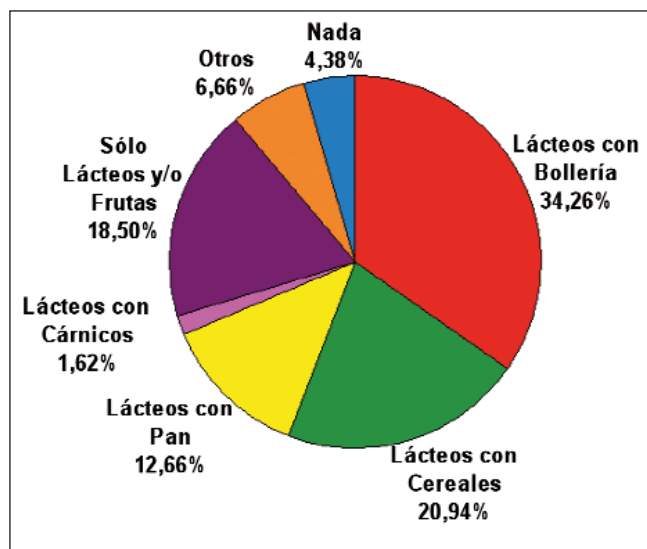
La Fig. 1 representa que, de todos los posibles desayunos computados ( $n=616$ ), no se llevan a cabo en un 4,38% de los casos, el consumo de lácteos está presente en el 88,96% de los casos y las tipologías de desayuno más abundante son la de lácteos con bollería industrial (34,26%) y de lácteos con cereales (20,94%).

En la Fig. 2 se describe la tipología de las tomas de media mañana y se observa que de las 616 posibles no se realizan un 60,5% (en el periodo semanal estudiado). Igualmente se puede observar que los alimentos preferidos en esta toma son: las frutas o zumos (12,7%), los bocadillos de embutido (10,1%) y la bollería industrial (7,3%).

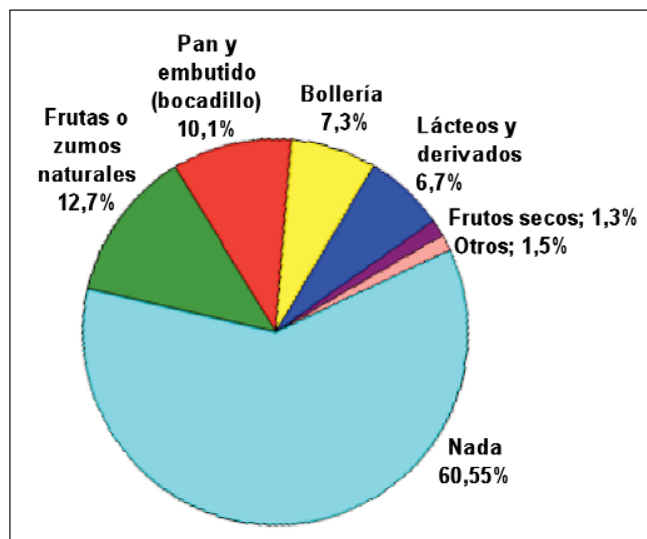
### Valoraciones de Calidad tipo enKid

Los alumnos objeto de estudio suelen tomar bollería industrial con cierta asiduidad (Fig.1 y 2). Si se considera a la bollería industrial como un alimento que no aporta calidad, un 5,03% de los desayunos (DY) valo-

**Figura 1.** Porcentajes de los diferentes tipos de desayunos (DY) semanales de los posibles totales ( $n = 88$  alumnos  $\times$  7días/semana = 616).



**Figura 2.** Porcentajes de los diferentes tipos de ingestas a media-mañana (MM) durante la semana de las posibles totales ( $n = 88$  alumnos  $\times$  7días/semana = 616).



**Tabla 2.** Porcentajes de alumnos ( $n=88$ ) que realizan alguna de las ingestas matinales (DY y MM) durante los distintos días de una semana.

Nº días/semana	DY	MM	Nº días/semana	DY	MM
7	80,68%	13,64%	3	2,27%	7,95%
6	4,55%	5,68%	2	0,00%	7,95%
5	9,09%	14,77%	1	1,14%	5,68%
4	2,27%	6,82%	0	0,00%	37,50%

DY= Desayuno. MM= Toma de media mañana



rados serían de Buena Calidad y aumentarían hasta el 10,99% con la incorporación de la toma de media mañana (DY+MM), mientras que, si se considera la bollería industrial como un alimento (tipo cereal) que aporte calidad (aspecto controvertido) un 7,47% de los desayunos (DY) valorados serían de Buena Calidad y aumentarían hasta el 17,37 % con la incorporación de la toma de media mañana (DY+MM), (Tabla 3).

En síntesis, sin considerar la bollería industrial, la puntuación general media de la Calidad enKid para los desayunos sería de  $9,86 \pm 3,59$  (Insuficiente) y pasaría a un valor medio de  $11,50 \pm 3,85$  (Mejorable) si se computan a la vez desayunos y medias mañanas (D+MM), siendo este incremento de calidad estadísticamente significativo (Prueba de Wilcoxon,  $p < 0,05$ ).

*Valoraciones de otros condicionantes de calidad considerando en conjunto DY+MM: Estudio de la Variabilidad, del Aporte Energético y del Equilibrio entre Macronutrientes que tienen dichas tomas.*

Si consideramos en conjunto todas las tomas matinales, cuantos más días se cambia de tipo de alimentos consumidos (aspecto que hemos denominado Variabilidad) más aumenta la puntuación media de la calidad

tipo enKid (Tabla 4). Así, se constata un 25% de alumnos que cambian de alimentos más de cinco días en la semana y, sin considerar la bollería industrial, presentan una puntuación de calidad tipo enKid de  $14,00 \pm 2,99$  puntos frente al resto de los alumnos (75%) que sólo conseguirían una media de calidad enKid de  $10,67 \pm 3,76$ , existiendo entre ambos valores diferencias significativas ( $p < 0,05$ ).

Si valoramos el aporte energético de los alimentos consumidos (Tabla 5), podemos observar cómo un 47,73% o un 46,60% de los alumnos, incluyendo o excluyendo la bollería industrial respectivamente, no llegan al óptimo de al menos obtener el 25% de la ingesta energética total diaria (ITD) a partir del DY+MM. No obstante, se observa cómo la calidad tipo enKid aumenta significativamente al aumentar la energía aportada por los alimentos en las tomas matinales y acercarse al óptimo ( $\geq 25\%$  ITD). Por ejemplo, sin considerar la bollería industrial, el 47,73% de alumnos (con un consumo menor del 25% de la ITD) presentan una puntuación de calidad de  $10,50 \pm 4,01$  y el resto (52,27%) que se acercan al óptimo de consumo de ITD, obtienen un valor medio de  $12,41 \pm 3,49$ .

**Tabla 3.** Distribución (%) de la calidad tipo enKid de las ingestas matinales (DY, n=616; DY+MM, n=616) computadas por los alumnos durante una semana.

Calidad tipo enKid	Excluyendo la bollería industrial		Incluyendo la bollería industrial	
	DY	DY + MM	DY	DY + MM
<b>Mala</b>	5,68%	3,55%	4,06%	2,44%
<b>Insuficiente</b>	52,11%	40,71%	19,32%	17,69%
<b>Mejorable</b>	37,18%	44,75%	69,16%	62,50%
<b>Buena Calidad</b>	<b>5,03%</b>	<b>10,99%</b>	<b>7,47%</b>	<b>17,37%</b>

DY= Desayuno. DY+ MM= Toma conjunta de desayuno y media mañana.

**Tabla 4.** Variabilidad de las ingestas matinales de los alumnos (n=88) frente a la Calidad tipo enKid de la misma y distribución (en %) de los alumnos en cada apartado.

Variabilidad de alimentos en DY + MM. Rangos de cambio	Calidad tipo enKid excluyendo la bollería de tipo industrial		Calidad tipo enKid incluyendo la bollería de tipo industrial	
	% Alumnos	Puntuación Media $\pm$ DE	% Alumnos	Puntuación Media $\pm$ DE
$\leq 5$ días / semana	75%	$10,67 \pm 3,76$	75%	$12,67 \pm 3,50$
6-7 días / semana	25%	<b><math>14,00 \pm 2,99^*</math></b>	25%	<b><math>14,78 \pm 3,03^*</math></b>

DY+MM: Registros conjuntos de Desayuno y Media mañana. DE: Desviación Estándar.

**\*Variación significativa del valor de Calidad enKid al aumentar la Variabilidad:** prueba de U de Mann Whitney ( $p < 0,05$ ).

**Tabla 5.** Distribución de rangos de energía aportada por las ingestas matinales (DY+MM); porcentajes de alumnos (n=88) en cada rango y valores medios de Calidad tipo enKid correspondientes.

Rangos de Energía aportada por DY + MM	Calidad tipo enKid excluyendo bollería		Calidad tipo enKid incluyendo bollería	
	% Alumnos	Puntuación Media±DE	% Alumnos	Puntuación Media±DE
< 25% ITD	47,73%	10,50±4,01	46,60%	12,38±3,50
≥ 25% ITD	52,27%	<b>12,41±3,49*</b>	53,40%	<b>14,78±3,03*</b>

ITD = Ingesta energética Total Diaria (el aporte óptimo debería ser ≥ 25% ITD).

DY+MM: Registros conjuntos de Desayuno y Media mañana. DE: Desviación Estándar.

\***Variación significativa del valor de Calidad enKid al aumentar el aporte a la ITD:** prueba de U de Mann Whitney (p<0,05).

Por último, valorando las tomas matinales DY+MM y considerando a la vez si son equilibradas respecto de la energía aportada a la ITD y respecto a la distribución de macro-nutrientes (Tabla 6) sólo un 20,45% de los alumnos tendrían un desayuno saludable. Es decir, la ingesta matinal en su conjunto (DY+MM) para la mayoría de alumnos investigados (el 79,55%) sería de Mala Calidad con respecto a estos dos parámetros considerados a la vez (aporte de energía y equilibrio de macro-nutrientes).

mos constatado que la llamada toma de media mañana es muy poco practicada (apenas un 39,5 % de las posibles), sin embargo, sí la realizaron el 49% de las chicas de similar edad de enKid<sup>12-15</sup>, este dato suele estar en línea con el indicado en otros estudios con adolescentes (en torno al 50% toman la media mañana)<sup>17</sup>. Precisamente el que la media mañana sea poco practicada por el alumnado investigado nos parece una oportunidad por las posibilidades que se abren de mejora para la dieta<sup>18</sup>.

**Tabla 6.** Porcentajes de alumnos (n=88) según la energía y los macronutrientes aportados por la ingestas matinales consideradas en conjunto (DY+MM) excluyendo o incluyendo la bollería industrial.

Energía* aportada por el Desayuno + Media-mañana respecto a la ITD	Excluyendo la bollería industrial		Incluyendo la bollería industrial	
	% de alumnos con equilibrio** de macronutrientes en DY+MM	% de alumnos con desequilibrio de Macronutrientes en DY+MM	% de alumnos con equilibrio** de macronutrientes en DY+MM	% de alumnos con desequilibrio de Macronutrientes en DY+MM
< 25%	15,91%	31,82%	0%	46,60%
≥ 25% (óptimo)*	<b>20,45%</b>	31,82%	20,45%	32,95%
% Parciales	36,36%	63,64%	20,45%	79,55%

DY+MM: Registros conjuntos de Desayuno y Media mañana.

\*Energía aportada a la ITD = Ingesta Total Diaria (el aporte óptimo debería ser ≥ 25% de la ITD).

\*\* Equilibrio óptimo de Macronutrientes = 55-60% de Hidratos de Carbono, 10-15% de Proteínas y 25-35% de Grasas (la mitad no saturadas).

## DISCUSIÓN

Con respecto a la primera toma investigada, hemos constatado que un 4,38% no se llevarían a cabo, teniendo en cuenta que la mayoría de la muestra son mujeres (95,24%), comparando con los datos de chicas del rango de edad 18-24 años del estudio enKid<sup>12-15</sup> se observa un dato similar (5,2%) y algo mejor que los que se han publicado recientemente de universitarias gallegas<sup>22</sup> (18,3% de omisión), navarras<sup>23</sup> (15,0%) o madrileñas<sup>24</sup> (10,4% de no desayunos). Asimismo, he-

En cuanto a la tipología mayoritaria de alimentos que desayunan, hemos visto que son los lácteos (88,96%), en similar sentido las chicas de 18-24 años de enKid<sup>12</sup> reportaron datos de consumo de lácteos en sus desayunos (85%) y en estudios recientes con universitarias españolas<sup>22-24</sup> se ofrecen datos de entre el 85 y el 90% de presencia de estos alimentos en el desayuno. En el plano menos optimista de alimentos consumidos, hemos analizado que es frecuente el consumo de bollería industrial en los desayunos (en

un 34,26% de los casos), dato peor que el indicado en la parte del estudio enKid<sup>12</sup> referido a mujeres adultas (14,1%), siendo éste porcentaje intermedio al reportado para la bollería consumida en el desayuno de universitarias gallegas (17,8%) y navarras (12,2%). Por otro lado, no es muy frecuente encontrar estudios específicos del análisis de la media mañana pero la ingesta de bocadillos en un primer lugar y de bollería industrial en un segundo lugar, por ejemplo en adolescentes cántabros<sup>17</sup>, sería similar a la frecuencia encontrada en el estudio que aquí exponemos. Precisamente, y en conexión con lo anterior, el alto consumo de bollería industrial en poblaciones como los jóvenes españoles de 18 a 24 años se ha relacionado con un frecuente desequilibrio general de macronutrientes en sus dietas que se deberían mejorar introduciendo cereales de calidad preferentemente integrales<sup>6,11,16,25</sup>.

Desde otro punto de vista, existe cierta similitud respecto a las distribuciones de calidad tipo enKid<sup>15</sup> de los primeros desayunos analizados si se comparan con los datos de las mujeres adultas del citado estudio<sup>15</sup>; así serían: Malos (5,68% de los desayunos investigados aquí frente a 7,52% de los de enKid<sup>15</sup>); Insuficientes (52,11% frente a 46,42%); Mejorables (37,18% // 40,27%) y Buenos (5,03% // 5,77%). Además, aunque sean minoritarias como hemos visto, si se añaden las tomas de media mañana (e incluso se excluye la bollería industrial como factor de calidad) se incrementa significativamente la calidad tipo enKid de las tomas matinales analizadas y pasan de tener una puntuación global media de *Insuficientes (9,86 puntos) a Mejorables (11,50 puntos)*, pero no hemos encontrado estudios similares para poder comparar esta aportación. Tampoco hemos encontrado estudios que relacionen la variación de alimentos durante la semana con la incidencia sobre el incremento de calidad tipo enKid de los desayunos, aunque la recomendación de variación de alimentos es una constante en los procesos de mejoras de hábitos alimenticios<sup>11,16,25,26</sup>.

Otros factores de calidad han sido analizados como la distribución de macronutrientes equilibrada<sup>10</sup> y la aportación de Kilocalorías a la dieta de los alumnos (al menos el 25% de la ingesta energética total diaria, ITD)<sup>9,10</sup>, considerando ambas y computando a la vez los desayunos y la medias mañanas apenas el 20,45% tendrían unos desayunos que aportan calidad a su dieta, este dato puede ponerse en relación con

los estudios recientes de calidad general de dieta de alumnas universitarias españolas que sería buena sólo para el 25-30% de los casos, en concreto para un 24,5% de madrileñas<sup>24</sup>; un 29,7% de navarras<sup>22</sup> o un 31,1% de gallegas<sup>23</sup>. Por lo tanto se vuelve a poner de manifiesto de nuevo la necesidad de actuar en procesos de mejora de los desayunos para conseguir una dieta diaria saludable en colectivos como jóvenes universitarios<sup>25,26</sup>.

Por último en cuanto a limitaciones de este estudio, se podrían haber considerado en el tipo de desayunos realizados otros factores como el tipo de residencia (casa-fuera de casa) del alumnado<sup>22</sup> o la procedencia social<sup>12,27</sup>; no obstante, la oportunidad e interés de ofrecer un estudio sobre la calidad del desayuno que tienen universitarios que en un futuro pueden ser formadores de niños y niñas parece evidente por su interés estratégico para conocer y, si es el caso como el actual, proceder a mejorar sus conductas dietéticas.

## CONCLUSIONES

Los estudios sobre el desayuno a lo largo de una semana y que consideran la toma de media mañana son escasos y prácticamente ausentes en colectivos como jóvenes universitarios españoles que se preparan para Maestros. Los desayunos realizados por los estudiantes investigados deben mejorar en cantidad y calidad de alimentos.

Mejoran significativamente las calidades de los desayunos analizados cuando: se suma la ingesta de media mañana (que suele ser minoritaria) al desayuno, existe una alta variación de alimentos a lo largo de la semana y la energía aportada por ellos es cercana o mayor del 25% de las necesidades energéticas diarias.

La toma de media mañana sumada a la del desayuno (siempre que se descarte la bollería industrial) ayuda a conseguir un aporte energético más adecuado y un mayor equilibrio de macronutrientes en la dieta de los alumnos.

Dado que el realizar un desayuno saludable es una práctica reconocida como importante por los expertos, estimamos que es necesario potenciar su mejora con los condicionantes anteriores en colectivos como los universitarios analizados potenciando especialmente entre ellos la toma de media mañana y cambiando el frecuente consumo de bollería industrial de las ingestas matinales por otros cereales más saludables.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Jáuregui I. Desayuno y funciones cognitivas en la infancia y adolescencia: una revisión sistemática. *Rev Esp Nutr Com*, 2011; 17 (3):151-60.
2. EUFIC. Desayunar con regularidad. Un hábito saludable en la Infancia y para el resto de la vida. *Alimentación Hoy*, 2010; 72:1-2.
3. Galiano MJ, Moreno JM. El desayuno en la infancia: más que una buena costumbre. *Acta Pediátr Esp*, 2010; 68(8):403-8.
4. Pérez C, Ribas L, Serra LI, Aranceta J. Recomendaciones para un desayuno saludable. En *Desayuno y equilibrio alimentario. Estudio enKid*. Eds Serra-Majem, LI. y Aranceta-Bartrina J. Barcelona: Masson: 2004. p. 91-7.
5. Rampersaud GC, Pereira MA, Girard BL, Adams J, Metz JD. Review-breakfast habits, nutritional status, body weight, and academic performance in children and adolescents. *J Am Diet Assoc*, 2005; 105:743-60.
6. Díaz-Navarro A, Martín-Camargo A, Solé-Llusá A, González-Montero de Espinosa M, Marrodán MD. Influencia del desayuno sobre el exceso ponderal en población infantil y adolescente de Madrid. *Nutr Clin Diet Hosp*, 2014; 3(2):9-17.
7. Farré R, Frasuquets I, Martínez MI, Roma R. Dieta habitual de un grupo de adolescentes valencianos. *Nutr Hosp*, 1999; 14: 223-30.
8. Núñez C, Cuadrado C, Carbajal A, Moreiras O. Modelo actual de desayuno en grupos de diferente edad: niños, adolescentes y adultos. *Nutr Hosp*, 1998, 13: 193-8.
9. Moreiras O, Carvajal A, Cabrera L, Cuadrado C. Tabla de Composición de Alimentos. Madrid: Pirámide. 2009.
10. Requejo AM, Ortega RM. *Nutriguía*. Madrid: UCM. 2000.
11. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN), Encuesta Nacional de Ingesta Dietética Española (ENIDE) 2011. [http://www.aesan.msps.es/AESAN/web/evaluación\\_riesgos/subsección/enide.shtml](http://www.aesan.msps.es/AESAN/web/evaluación_riesgos/subsección/enide.shtml) (Acceso 27 de diciembre de 2014).
12. Serra-Majem LI, Aranceta-Bartrina J. *Desayuno y equilibrio alimentario. Estudio enKid*. Barcelona: Masson. 2004.
13. Aranceta J, Pérez C, Santolaya J, Gondra J. Evolución de la ingesta dietética aportada con la ración del desayuno en los escolares de Bilbao (1984-1994). *Nutr Clín*, 1997, 16: 171-7.
14. Kellogg's. *Barometre Europee Kellogg's du petit déjeuner 1996-1998*. Paris:Kellogg's: 1999.
15. Aranceta J, Serra-Majem LI, Ribas L, Pérez C. El desayuno en la población infantil y juvenil española. En *Desayuno y equilibrio alimentario. Estudio enKid*. Eds Serra-Majem, LI. y Aranceta-Bartrina J. Barcelona: Masson: 2004. p. 45-73.
16. Affenito S. Breakfast: a missed opportunity. *J Am Diet Assoc*, 2007; 107: 565-9.
17. Rufino P, Redondo C, Amigo T, González D, García M. Desayuno y almuerzo de los adolescentes escolarizados de Santander. *Nutr Hosp*, 2005; 20 (3): 217-22.
18. Rodrigo M, Iglesias MT, Ejeda JM, González MP, Mijancos MT. Educación Alimentaria con futuros Maestros: Hábitos de desayuno. *Nutr Clín Diet Hosp*, 2012; 32 (Supl 1): 30.
19. Rodrigo M, Ejeda JM, Caballero M. Una década enseñando e investigando en Educación Alimentaria para Maestros. *Revista Complutense de Educación*, 2013; 24 (2): 243-65.
20. Dapcich V, Salvador G, Ribas L, Pérez C, Aranceta J, Serra LI. *Guía de la alimentación saludable*. Madrid: Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC). 2004.
21. Rodrigo M., Ejeda JM. La rueda de los alimentos. Propuesta para la formación de Maestros. *Alambique*, 2010; 65: 52-60.
22. Durá T, Castroviejo A. Adherencia a la dieta Mediterránea en la población universitaria. *Nutr Hosp*, 2011; 26(3): 602-8.
23. De la Montaña J, Castro L, Cobas N, Rodríguez M, Mínguez M. Adherencia a la dieta mediterránea y su relación con el índice de masa corporal en universitarios de Galicia. *Nutr Clín. Diet. Hosp*, 2012; 32(3): 72-80.
24. Ejeda-Manzanera JM, Rodrigo-Vega M. Adherencia a la Dieta Mediterránea en futuras maestras. *Nutr Hosp*, 2014; 30(2): 343-50.
25. Iglesias MT, Mata G, Pérez A, Hernández S, García-Chico R. Estudio nutricional en un grupo de estudiantes universitarios. *Nutr Clín Diet Hosp*, 2013; 33(1): 23-30.
26. Sánchez-Socarrás V, Aguilar-Martínez A. Hábitos alimentarios y conductas relacionadas con la salud en una población universitaria. *Nutr Hosp*, 2015; 31(1): 449-457.
27. Grao-Cruces A, Nuviala A, Fernández-Martínez A, Porcel-Gálvez AM, Moral-García JE, Martínez-López EJ. Adherencia a La dieta mediterránea en adolescentes rurales y urbanos del sur de España, satisfacción con la vida, antropometría y actividades físicas y sedentarias. *Nutr Hosp*, 2013; 28: 1129-35.

## 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 una coma. Se aconseja que figure un máximo de ocho autores. Mediante números arábigos, en superíndice, se relacionará a cada autor, si procede, con el nombre de la institución a la que pertenecen.
- Dirección de correo-e que desean hacer constar como contacto en la publicación.

### 3. Resumen

Deberá ser comprensible por sí mismo sin contener citas bibliográficas. Será redactado obligatoriamente en los siguientes idiomas: a) español ó portugués y b) inglés, respetando en todo caso la estructura del trabajo remitido con un máximo de 250 palabras:

- Introducción
- Objetivos
- Métodos
- Resultados
- Discusión
- Conclusiones

### 4. Palabras clave

Debe incluirse al final de resumen un máximo de 5 palabras clave que coincidirán con los Descriptores del Medical Subjects Headings (MeSH) accesible en la URL siguiente:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=mesh>

### 5. Abreviaturas

Se incluirá un listado de las abreviaturas presentes en el trabajo con su correspondiente explicación.

### 6. Texto

De acuerdo a la estructura siguiente:

- Introducción
- Objetivos
- Métodos
- Resultados
- Discusión
- Conclusiones
- Bibliografía

Es necesario especificar, en la metodología, el diseño, la población estudiada, los sistemas estadísticos y cualesquiera otros datos necesarios para la comprensión perfecta del trabajo.

### 7. Agradecimientos

En esta sección se deben citar las ayudas materiales y económicas, de todo tipo, recibidas señalando la entidad o empresa que las facilitó. Estas menciones deben de ser conocidas y aceptadas para su inclusión en estos "agradecimientos".

### 8. Bibliografía

Tienen que cumplir los Requisitos de Uniformidad del Comité Internacional de Directores de Revistas Médicas, como se ha indicado anteriormente.

Las referencias bibliográficas se ordenarán y numerarán por orden de aparición en el texto, identificándose mediante números arábigos en superíndice. Para citar las revistas médicas se utilizarán las abreviaturas incluidas en el Journals Database, disponible en la URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=journals>

### 9. Figuras y fotografías

Deben elaborarse teniendo en cuenta las siguientes indicaciones:

Se realizarán utilizando programas informáticos adecuados que garanticen una buena reproducción (300 píxeles de resolución por pulgada) en formato BMP, TIF ó JPG. No se admiten ficheros de Power-point ni similares. Los gráficos y las figuras podrán ser enviados preferiblemente en color o, en su defecto, en blanco y negro o en tonos de grises.

### ENVÍO DE ORIGINALES

Los trabajos se remitirán por vía electrónica utilizando exclusivamente el formulario disponible en la web de la revista: **[www.revista.nutricion.org](http://www.revista.nutricion.org)**

### EVALUACIÓN DE ORIGINALES

Los trabajos remitidos para publicación serán evaluados mediante el método de la **dobles revisión por pares**. El autor principal podrá proponer revisores que no estén vinculados al original remitido.

# nutrición clínica

---

y

## Dietética Hospitalaria

