

ISSN: 1135-3074

Revista Española de nutrición comunitaria

Spanish Journal of Community Nutrition

Vol.19 Núm. 3
Septiembre
2013

Editorial

Javier Aranceta Bartrina

Originales

Hábitos psicológicos asociados al apetito: un acercamiento preliminar a su comprensión

José Luis López Morales, Enrique Javier Garcés De Los Fayos Ruiz

Ingesta de macronutrientes y micronutrientes en adolescentes de una comunidad indígena de San Luis Potosí, México

Frinné Rodríguez Ramos, Celia Aradillas-García, Fernando Díaz-Barriga, Aldanely Padrón Salas

Validación de los menús escolares de acuerdo a los estándares recomendados

Lydia Micó Pascual, José Miguel Soriano del Castillo, Jordi Mañes Vinuesa

Cambios en la prevalencia de sobrepeso y obesidad de mujeres afromexicanas en una comunidad rural de Oaxaca en 2007 y 2010

Elsy A. García-Villegas, Luz María Espinosa-Cortés, Soledad Ochoa-Cruz, Alberto Ysunza-Ogazón, Antonio R. Villa-Romero

Revisión

La ingestión de L-carnitina puede reducir la infertilidad masculina

Encarna Mata González, Núria Mach

Noticias

Grupo Latinoamericano de Nutrición Comunitaria (GLANC)

Libros

Normas de publicación

RENC



Sociedad Española de
Nutrición Comunitaria





nutrition 2014

Las Palmas de Gran Canaria
SPAIN

Banjul
GAMBIA

**III WORLD CONGRESS OF PUBLIC HEALTH NUTRITION
II LATIN AMERICAN CONGRESS OF COMMUNITY NUTRITION
X CONGRESO DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE NUTRICIÓN COMUNITARIA (SENC)**

7-11 November 2014

PUBLIC HEALTH NUTRITION. The Core of International Cooperation Development

Revista Española de Nutrición Comunitaria

Spanish Journal of Community Nutrition

September 2013. Vol. 19 nº 3



Órgano de expresión de
la Sociedad Española
de Nutrición Comunitaria

Órgano de expresión del
Grupo Latinoamericano de
Nutrición Comunitaria
www.nutricioncomunitaria.org

Director

Javier Aranceta Bartrina

Editores Asociados

Lluís Serra Majem
Carmen Pérez Rodrigo

Redactor Jefe

Joan Quiles Izquierdo

Secretarios de Redacción

Victoria Arija Val
Joan Fernández Ballart
Emilio Martínez de Vitoria
Rosa Ortega Anta
Amelia Rodríguez Martín
Gregorio Varela Moreiras
Lourdes Ribas Barba
Ana María López Sobaler
Josep A. Tur Marí

Secretaría Técnica

Montnegre 18-24; Entlo 2; Esc A.
08029 Barcelona
Tel. 93 410 86 46 / Fax. 93 430 32 63

Editorial y Publicidad

ESMON Publicidad, S.A.
Balmes 209, 3º 2ª
08006 Barcelona
Tel. 93 215 90 34 - Fax: 93 487 40 64
E-mail: comercial@esmonpublicidad.com

Imprime

Punt Dinámic S.L.
ISSN 1135-3074
Dep. Legal B-18.798/95
Publicación autorizada como Soporte Válido

Indexada en

EMBASE/Excerpta Medica.
IBECS (Índice Bibliográfico en Ciencias de la Salud).
IME (Índice Médico Español).
Journal Citation Reports/Science Edition.
Science Citation Index Expanded (SciSearch®).
SIIC Data Bases.
SCOPUS.
MEDES.

Correspondencia y originales

RENC
ESMON Publicidad, S.A.
Balmes 209, 3º 2ª
08006 Barcelona
Tel. 93 215 90 34 - Fax: 93 487 40 64
E-mail: monica@esmonpublicidad.com

Summary

Editorial

Javier Aranceta Bartrina 143

Originals

Psychological habits associated with appetite: a preliminary approach to their comprehension
José Luis López Morales, Enrique Javier Garcés De Los Fayos Ruiz 144

Intake of macronutrients and micronutrients in adolescents of an indigenous community in San Luis Potosí, Mexico
Frinné Rodríguez Ramos, Celia Aradillas-García, Fernando Díaz-Barriga, Aldanely Padrón Salas 152

Validation of menus in accordance with the recommended standards
Lydia Micó Pascual, José Miguel Soriano del Castillo, Jordi Mañes Vinuesa 159

Changes in the prevalence of overweight and obesity in afro-Mexican women in a rural community of Oaxaca from 2007 to 2010
Elsy A. García-Villegas, Luz María Espinosa-Cortés, Soledad Ochoa-Cruz, Alberto Ysunza-Ogazón, Antonio R. Villa-Romero 166

Review

L-carnitine intake might reduce male infertility
Encarna Mata González, Núria Mach 172

News

Latinamerican Group of Community Nutrition (GLANC) 180

Books

185

Guidelines for authors

187

Director

Javier Aranceta Bartrina

Editores Asociados

Lluís Serra Majem
Carmen Pérez Rodrigo

Redactor Jefe

Joan Quiles Izquierdo

Consejo editorial

Victoria Arijá Val
Joan Fernández Ballart
Emilio Martínez de Vitoria
Rosa Ortega Anta
Amelia Rodríguez Martín
Gregorio Varela Moreiras
Lourdes Ribas Barba
Ana María López Sobaler
Josep A. Tur Marí

Junta Directiva de la SENC

Presidente:

Carmen Pérez Rodrigo

Vicepresidentes:

Rosa M. Ortega Anta
Emilio Martínez de Vitoria

Secretario General:

Josep Antoni Tur Marí

Tesorera:

Gemma Salvador i Castell

Vocales:

Gregorio Varela Moreiras
Joan Quiles Izquierdo
Victoria Arijá Val
Mercé Vidal Ibáñez
María Lourdes de Torres Aured
Amelia Rodríguez Martín
Francisco Rivas García

Presidente Fundador:

José Mataix Verdú

Presidente de Honor:

Lluís Serra Majem

Presidente Comité Científico:

Javier Aranceta Bartrina

Comité de Expertos

Presidente: Lluís Serra Majem

Expertos

Victoria Arijá (Reus, España)
José Ramón Banegas (Madrid, España)
Susana Bejarano (La Paz, Bolivia)
Josep Boatella (Barcelona, España)
Benjamín Caballero (Baltimore, EE.UU.)
Jesús Contreras (Barcelona, España)
Carlos H. Daza (Potomac, México)
Gerard Debry (Nancy, Francia)
Miguel Delgado (Jaén, España)
Herman L. Delgado (Guatemala, Guatemala)
Alfredo Entrala (Madrid, España)
M^{ra} Cecilia Fernández (San José, Costa Rica)
Joaquín Fernández Crehuet-Navajas (Málaga, España)
Anna Ferro-Luzzi (Roma, Italia)
Marius Foz (Barcelona, España)
Silvia Franceschi (Aviano, Italia)
Flaminio Fidanza (Perugia, Italia)
Santiago Funes (México DF, México)
Pilar Galán (París, Francia)
Reina García Closas (Tenerife, España)
Isabel García Jalón (Pamplona, España)
Patricio Garrido (Barcelona, España)
Lydia Gorgojo (Madrid, España)
Santiago Grisolia (Valencia, España)
Arturo Hardisson (Tenerife, España)
Elisabet Helsing (Copenhague, Dinamarca. OMS)
Serge Hercbeg (París, Francia)
Manuel Hernández (La Habana, Cuba)
Philip James (Aberdeen, Inglaterra)
Arturo Jiménez Cruz (Tijuana, México)
Carlo La Vecchia (Milan, Italia)
Federico Leighton (Santiago, Chile)
Consuelo López Nomdedeu (Madrid, España)

Juan Llopis (Granada, España)

John Lupien (Massachusetts, EE.UU.)

Herlinda Madrigal (México DF, México)

Rocío Maldonado (Barcelona, España)

Francisco Mardones (Santiago, Chile)

Abel Mariné Font (Barcelona, España)

José M^{ra} Martín Moreno (Madrid, España)

Endre Morava (Budapest, Hungría)

Olga Moreiras (Madrid, España)

Cecilio Morón (Santiago, Chile)

Mercedes Muñoz (Navarra, España)

Moisés Palma (Santiago, Chile)

Marcela Pérez (La Paz, Bolivia)

Andrés Petrasovits (Ottawa, Canadá)

Eusebi Puyaltó (Barcelona, España)

Fernando Rodríguez Artalejo (Madrid, España)

Montserrat Rivero (Barcelona, España)

Joan Sabaté (Loma Linda, CA, EE.UU.)

Jordi Salas (Reus, España)

Gemma Salvador (Barcelona, España)

Ana Sastre (Madrid, España)

Jaume Serra (Barcelona, España)

Paloma Soria (Madrid, España)

Angela Sotelo (México DF, México)

Delia Soto (Chile)

Antonio Sierra (Tenerife, España)

Noel Solomons (Ciudad de Guatemala, Guatemala)

Ricardo Uauy (Santiago, Chile)

Wija van Staveren (Wageningen, Holanda)

Antonia Trichopoulos (Atenas, Grecia)

María Daniel Vaz de Almeida (Oporto, Portugal)

Ricardo Velázquez (México DF, México)

Jesús Vioque (Alicante, España)

Josef Vobecky (Montreal, Canadá)

Walter Willett (Boston, EE.UU.)

Coordinadores del Grupo Latinoamericano de Nutrición Comunitaria (GLANC)

Gemma Salvador i Castell
Emilio Martínez de Vitoria

Instituciones promotoras de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria

Casa Santiveri S.A.
Danone S.A.
Kellogg's España S.A.
Productora Alimenticia General Española, S.A. (PAGESA)
Whitehall (Grupo Wyeth Lederle)

Editorial

Javier Aranceta Bartrina

Director. Revista Española de Nutrición Comunitaria

Acabamos de celebrar un gran evento de la nutrición y ya tenemos la mirada en la siguiente cita que será en Las Palmas de Gran Canaria en noviembre de 2014. Son las convocatorias que nos impulsan a seguir trabajando para conseguir avanzar en el conocimiento, creando foros de encuentro y de debate científico; momentos para la discusión al más alto nivel, incluso con vehemencia, y otros más distendidos que pueden favorecer nuevos compromisos y alianzas que potencien el desarrollo de iniciativas creativas y novedosas. Será la gran cita de la Nutrición en Salud Pública; de la Nutrición Comunitaria y brindará la oportunidad de participar en actividades precongreso en Gambia. Sin duda, todo un gran reto liderado por el Prof. Lluís Serra-Majem, con la implicación del comité científico y el respaldo del comité organizador.

En este número de nuestra revista nos acercamos a la realidad de la nutrición en México a través de dos miradas que ponen el acento en la doble carga que suponen la obesidad y la desnutrición en determinados grupos de población.

José Luis López Morales y Enrique Javier Garcés De Los Fayos también centran su interés en la obesidad como problema de salud para analizar las variables psicológicas que pueden caracterizar a la población con exceso de peso. Desde una perspectiva integradora multidisciplinar, consideran las motivaciones que inducen un mayor apetito para

buscar razones que justifiquen la necesidad aparente de ingerir alimentos cuando no existe necesidad metabólica para ello. En su análisis intentan identificar los factores que pueden describir la edorexia, un problema de control de impulsos en algunos grupos de población.

Los comedores escolares desempeñan un papel muy importante desde distintos puntos de vista. En los últimos tiempos constituyen un servicio muy demandado asociado a los cambios en la organización de la vida laboral y familiar en muchos hogares. Este servicio no se limita a la provisión de alimentos, sino que tanto la cantidad como la calidad nutricional de estos aportes contribuye de manera notable al bienestar y al estado de salud y nutricional de todos los usuarios. Aunque es una faceta descuidada a menudo, no es menos importante la función educativa de los comedores escolares. En su artículo, Lydia Micó, *et al.* evalúan la calidad de los aportes suministrados en comedores de centros educativos de la Comunidad Valenciana y los comparan con estándares de referencia.

Además, Encarna Mata González y Núria Mach realizan una revisión sistemática que intenta evaluar los efectos de la ingesta de L-carnitina sobre la calidad espermática y la infertilidad masculina.

Disfruten de este número.

Hábitos psicológicos asociados al apetito: un acercamiento preliminar a su comprensión

José Luis López Morales¹, Enrique Javier Garcés De Los Fayos Ruiz²

¹Psicólogo y colaborador del grupo de investigación Psicología del deporte. ²Profesor de psicología e investigador principal el grupo de investigación Psicología del deporte. Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológicos. Universidad de Murcia.

Recibido: 27.01.2013

Aceptado: 10.07.2013

Resumen

Fundamento: El apetito y el déficit de control de impulsos en la población obesa es el resultado de la perspectiva multidisciplinar de la obesidad, completando el modelo actual y proporcionando las bases científicas a un nuevo modelo explicativo más completo.

Método: En este trabajo se presenta un estudio preliminar evaluando diez variables psicológicas a una muestra compuesta con población obesa y no obesa.

Resultados: Los datos obtenidos describen un problema psicológico causante del exceso de peso denominado síndrome de edorexia y caracterizado por cuatro factores principales, la dimensión emocional, el déficit del bienestar psicológico, la dependencia a los alimentos y la evitación de la obesidad; incrementando la importancia de los aspectos psicológicos y el ambiente. Además, se plantea un modelo de interacción entre dichos factores y con el modelo integral comprensivo de la obesidad desde la perspectiva multidisciplinar.

Conclusiones: En resumen, se describe brevemente la principal causa de las elevadas tasas de incidencia de obesidad, apoyándose en evidencias de diferentes disciplinas, aportando una visión multidisciplinar y desarrollando un marco teórico y empírico para una mejor comprensión del comportamiento de la población obesa y también en la población con problemas en el control del apetito patológico.

Palabras clave:

Obesidad. Edorexia. Apetito.

Control de impulsos.

Adicción a la comida.

Ambiente.

Psychological habits associated with appetite: a preliminary approach to their comprehension

Summary

Background: Appetite and impulse control deficit in obese population are the outcomes of a multidisciplinary perspective on obesity, completing the actual model and supplying scientific basis for a new explicative one.

Methods: This research displays a preliminary study which evaluates ten psychological variables in both obese and non-obese samples.

Results: The resultant data describes a psychological problems as the cause of excess weight called edorexia syndrome, which is characterized by four main components: emotional dimension, psychological welfare deficit, food dependency and obesity avoidance; and aims to increase the relevance of psychological aspects and the environment. In addition, an interactive model between these factors is proposed together with a comprehensive integrated model for obesity from a multidisciplinary perspective.

Conclusions: In summary, the main cause of the elevated incidence rates of obesity is addressed, based on evidences from different disciplines, contributing to a multidisciplinary vision and developing a theoretical and empirical framework towards a better understanding of obese individuals' behavior, and also of the population with pathological problems regarding to appetite control.

Key words:

Obesity. Edorexia.

Impulse control. Craving food.

Environment.

Correspondencia: José Luis López Morales

E-mail: joseluis.lopez2@um.es

Introducción

Las altas tasas de incidencia de obesidad en la población, y en concreto en la población infantil en España han motivado un reciente incremento en los estudios sobre la obesidad. Diversas disciplinas, como la nutrición, la psicología, las ciencias del deporte o la medicina, han aplicado sus respectivos conocimientos y enfoques para explicar una parte de este fenómeno. Sin embargo, una visión multidisciplinar proporciona una perspectiva diferente a la habitual; resumida en un nuevo concepto denominado edorexia¹.

Probablemente, nos encontramos en un punto de inflexión en el cual la obesidad deja de ser el foco de atención y una enfermedad para abordar un problema más profundo, pudiendo definir la obesidad como un estado corporal y la edorexia como un posible trastorno psicológico. Mientras que la nutrición enfoca sus objetivos en un tratamiento dietético más personalizado, con el propósito de evaluar las reacciones metabólicas que provocan los diferentes alimentos en un individuo en concreto conociendo su perfil genético, la psicología se centra actualmente en su visión más superficial del problema, procurando la mejora en la adherencia del tratamiento. Desde una perspectiva multidisciplinar, habría que evaluar las motivaciones del aumento del apetito y los factores que determinan el comportamiento alimentario en casos concretos, buscar las razones que justifiquen la necesidad aparente de ingerir alimentos sin la necesidad metabólica y vital de ellos.

Berthoud² proporciona una visión detallada de las funciones superiores que intervienen en el control del apetito consciente e inconsciente y plantea que el mecanismo homeostático energético dependería de las señales metabólicas (mecanismo abajo-arriba), y también de las señales metabólicas de las funciones superiores que interactúan entre sí (mecanismo arriba-abajo). El autor se basa en la hipótesis de déficit de recompensa, según la cual, el organismo ante una situación de malestar o una disminución de recompensa desencadena una conducta de búsqueda de alimentos hasta alcanzar los niveles deseados de placer. El sistema límbico sería el encargado de modular este mecanismo; en concreto, el Núcleo Accumbens jugaría un papel importante en la evaluación positiva "me gusta", la Dopamina en la motivación intrínseca de realizar la acción, el Córtex, la Amígdala, el Hipotálamo y el hipocampo desempeñarían un papel en la inhibición cognitiva de las señales de saciación^{3,4} y, además, el hipotálamo es el último responsable de inducir la conducta alimentaria, encargado de la homeostasis energética⁵, regulador y buscador de recompensa⁶⁻¹⁴, y las cogniciones como la memoria o el aprendizaje¹⁵. Así mismo habría que destacar la importancia de este sistema para controlar diversos aspectos como la asimilación de energía, el metabolismo, el gasto energético que también se producen de manera inconsciente y que recibe inputs del córtex y la amígdala¹⁶. Sin embargo, este mecanismo homeostático se puede alterar por medio de señales ambientales, condicionamiento, depresión, consumo de drogas,

virus, etc.¹⁷, destacando el contexto como el responsable de modular el control del apetito¹⁸.

Teniendo en cuenta las anteriores aportaciones, además de los fundamentos de la perspectiva multidisciplinar planteados en un trabajo anterior¹⁹, los mecanismos que median en las conductas alimentarias; la relación con el ambiente, las preferencias sobre los alimentos y las alteraciones a nivel metabólico, se entiende el contexto como un marco donde se encuentra el individuo que media en los factores relacionados con el apetito y la acumulación de grasa, como son la aportación calórica, el gasto energético, la vulnerabilidad genética y los mecanismos homeostáticos energéticos. Así el ambiente tiene un papel de gran importancia, desde proporcionar la disponibilidad de recursos alimentarios hasta la intervención en la formación de la personalidad, cogniciones, estrategias de afrontamiento del individuo y, por otra parte, desde una perspectiva más neuropsicológica, interviene en las áreas cerebrales provocando el aumento de la motivación el comportamiento alimentario (aumentando la concentración de dopamina) y modificando la asimilación energética, gasto energético y el metabolismo de manera inconsciente (mediante el córtex y la amígdala).

Cualquier persona forma parte de una sociedad que, en el plano cotidiano muestra unas elevadas cantidades de elementos llamativos destinados a aumentar el consumo. Sin embargo, también se caracteriza diversos factores estresantes que producen una descompensación emocional en el organismo, por lo que el metabolismo tratará de recompensar ese déficit de la manera aprendida, dependiendo de las vías de afrontamiento aumentará la conducta placentera más desarrollada, es decir, el déficit emocional provocará la motivación de las conductas aprendidas que estimulen los centros placenteros, como es el caso de la comida. Sin embargo, el ambiente también proporciona una alta cantidad de recursos, facilitando la adicción a la comida, entendida desde el marco evolutivo, como un mecanismo de supervivencia desarrollado por el organismo en épocas de escasos recursos, la adicción a la comida estimula la búsqueda de alimentos requeridos para la supervivencia del organismo, como se demuestra en el estudio de Avena, Rada y Hoebel²⁰ al encontrar alteraciones neuronales con el consumo de hidratos de carbono y no con el abuso de grasas, causa de la necesidad biológica y suministro constante de este macronutriente para el funcionamiento del sistema nervioso.

A partir de todo lo anterior y en acuerdo con Demos, Heather-ton y Kelley²¹, se desarrolla una visión integradora enfocando un problema de control de impulsos en la población, que denominamos edorexia y precipita los factores para desarrollar un estado corporal de obesidad, aunque también puede encontrarse en un estado de normopeso dependiendo de diversos factores influyentes¹.

En este estudio se pretende evaluar las variables psicológicas que pueden caracterizar a la población con exceso de peso, compararlos con sujetos normopeso e identificar los factores que pueden describir la edorexia.

Material y métodos

Se ha realizado un estudio descriptivo transversal. Para ello se seleccionó una muestra de conveniencia compuesta por 16 sujetos, 8 individuos con exceso de peso y 8 individuos normopeso. En relación a la edad, se establece entre 20 y 45 años con una media de 30,5 y una desviación típica de 8,76; la constituyen principalmente mujeres (68,8% de la muestra). En relación con el IMC, la media se establece en 25,19 Kg/m² con una desviación típica de 4,83; siendo en las mujeres una media de 24,79 Kg/m² y una desviación típica de 4,81 y en los hombres 26,09 Kg/m² y una desviación típica 5,29.

Los datos han sido recogidos en la Universidad de Murcia en colaboración de una clínica privada de la localidad. Se utilizó como criterio para discriminar los dos grupos el valor del Índice de Masa Corporal (IMC) de acuerdo a los valores de corte propuestos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), estableciendo como puntuación de corte aquellos sujetos con un valor superior a 25 Kg/m².

Durante este estudio piloto se recogieron datos sociodemográficos e información relevante de la historia clínica de los participantes. Se utilizó el Inventario Granny Smith²², que evalúa los hábitos alimentarios, estilos de vida y psicológicos. También se consideraron otras preguntas de interés para la correcta interpretación del IMC: por ejemplo, la realización de ejercicio físico de gran intensidad. Se realiza un análisis detallado de los diez ítems del cuestionario, referidos a preguntas acerca de hábitos psicológicos como la normalización en el consumo de alimentos, las emociones asociadas a la obesidad, y las conductas concretas sobre la evitación de la obesidad, la interferencia del bienestar psicológico con la conducta alimentaria y la adicción a la comida. Se ha comprobado el grado de semejanza en los diferentes ítems en ambas muestras y se ha realizado un análisis factorial para identificar los cuatro factores principales en la descripción de edorexia.

Por último, el procedimiento estadístico llevado a cabo en este trabajo, se puede dividir en tres bloques:

- Diferencia de muestra independiente, empleando la prueba Mann-Whitney en consecuencia de las características de la muestra;
- análisis de correlaciones empleando la Correlación de Pearson y
- un análisis factorial con rotación Varimax. En estos tres bloques, se emplea el programa estadístico SPSS 20.

Resultados

Los hábitos psicológicos propuestos, según la bibliografía analizada y la teoría integradora comprensiva de la obesidad, se corresponden a 10 ítems que evalúan los diferentes aspectos

relacionados con la adicción a la comida, normalización de los alimentos ingeridos, habituación de la ingesta, evitación de alimentos y cuidado de los hábitos para la evitación de la obesidad, como también los aspectos más emocionales referidos a la emoción provocada al pensar en la obesidad o la conducta alimentaria al encontrarse en un estado emocional concreto como preocupado o ansioso, aspectos evaluados en este trabajo mediante la escala Inventario Granny Smith²².

En la Tabla 1 se describe la relación de los ítems con la población en un estado de normopeso y con exceso de peso, representando la proporción de resultados positivos (en acuerdo y muy de acuerdo) en cada caso. Empleando la prueba Mann-Whitney solo se encuentra un ítem con diferencia estadísticamente significativa, un 62,5% de la muestra en un estado de normopeso se siente indiferente con respecto la obesidad y sus complicaciones, comparándolo con el 12,5% de la muestra con exceso de peso. Al examinar detalladamente este ítem, se observa como la mayoría de la población con exceso de peso tiene un sentimiento sobre todo negativo hacia la obesidad y sus complicaciones; miedo, asco o rabia son algunos de los ejemplos mostrados en el ítem.

Por otra parte, se estudian las correlaciones de Pearson entre las diez variables analizadas, entre las que se hallan algunas esperables como la realización de dietas restrictivas con el IMC ($p=0,029$) y con cambio de peso reciente ($p=0,022$), la correlación entre el cambio de peso reciente con el IMC ($p=0,065$), o la encontrada entre los sentimientos negativos/positivos de la muestra con el IMC ($p=0,013$). Sin embargo, también se encuentran otras correlaciones destacables:

- La realización de dietas restrictivas con la sensibilización o "necesidad de ingerir una cantidad de comida previamente

Tabla 1. Diferencias en las variables psicológicas entre los participantes obesos y no obesos.

Ítems	Normopeso	Exceso de peso
Evita la ingesta de ciertos alimentos	62,5%	37,5%
Cuida los hábitos para evitar la obesidad	75%	50%
Ingiere alimentos cuando se preocupa	50%	62,5%
Suele comer la misma cantidad de alimentos	75,5%	75,5%
Necesita ingerir la cantidad determinada	62,5%	75%
Sentimiento de indiferencia hacia la obesidad*	62,5%	12,5%
Suele realizar dietas restrictivas	12,5%	37,5%
Comer le tranquiliza	62,5%	50%
Al llegar a la saciedad, ingiere más alimentos a corto plazo	37,5%	37,5%
Conforme pasa el tiempo, ingiero más alimentos	0%	37,5%

*Diferencia significativa

normalizada" ($p=0,021$, $F= 6,758$; $p=0,021$ $R^2=0,326$) y con tolerancia o "Conforme pasa el tiempo, ingiero más alimentos" ($p=0,000$, $F=30.839$; $p=0,000$ $R^2=0,688$).

- Al llegar a la saciedad, ingiere más alimentos a corto plazo con el cambio reciente de peso ($p=0,036$, $F= 5.375$; $p=0,036$ $R^2=0,277$).
- Tolerancia o "conforme pasa el tiempo, ingiero más alimentos" con cambio de peso reciente ($p=0,056$, $F= 4.339$; $p=0,056$ $R^2=0,237$) y con sensibilización ($p=0,032$, $F= 5.636$; $p=0,032$ $R^2=0,287$).
- Ingiere alimentos cuando se preocupa con ingerir alimentos para tranquilizarse ($p=0,002$, $F=5.667$; $p=0,012$ $R^2=0,508$).
- Normalización o "ingerir la misma cantidad de alimentos" con sensibilización ($p=0,002$, $F= 15.372$; $p=0,002$ $R^2=0,523$).

En la Tabla 2 se muestra las correlaciones correspondientes a los 10 ítems evaluados teniendo en cuenta el estado corporal. Destaca la correlación positiva entre los sentimientos negativos/positivos hacia la obesidad con un IMC de la muestra en un estado de normopeso ($p=0,025$, $F=8.297$ $p=0,028$). Y en la muestra

con exceso de peso la correlación positiva entre la realización de dietas restrictivas con tolerancia ($p=0,004$, $F=21.335$ $p=0,04$ $R^2=0,780$).

Por último, se ha realizado un análisis factorial con rotación Varimax, como se muestra en la Tabla 3 con el fin de confirmar que el instrumento de evaluación es fiable y válido en la muestra utilizada. En tanto que no se trata de una muestra descriptiva con la que se pretende analizar propiedades paramétricas del instrumento, sino una muestra clínica con la que se quiere conocer mejor los aspectos asociados a la obesidad, parecía razonable realizar dicho análisis factorial. En ese sentido, encontramos cuatro factores que se describen a continuación:

- **Evitación** integrado por el hábito de realizar dietas restrictivas, evitar alimentos del menú habitual, cuidar los hábitos para evitar la obesidad y tolerancia.
- **Dependencia** integrada por Normalización, sensibilización e ingesta de alimentos a corto plazo después de llegar a la saciación.
- **Bienestar psicológico** integrada por ingesta de alimentos cuando se preocupa e ingesta de alimentos para tranquilizarse.
- **Dimensión emocional** integrado por el sentimiento hacia la obesidad.

Por último, se han relacionado los diferentes factores que describen edorexia con los casos que constituyen la muestra. En las Tablas 4 y 5 se muestra la relación de cada sujeto, su IMC y la presencia de los diversos niveles de los factores. Cabe destacar la presencia de estos cuatro factores en toda la muestra y el incremento de la acumulación de factores conforme se incrementa el IMC. También resalta el sujeto con un IMC de 25.62 kg/m² en el cual se ha realizado un análisis más detallado, pues presenta

Tabla 3. Matriz de componentes rotados. Método de extracción: análisis de componentes principales. Método de rotación: normalización varimax con kaiser.

	Componente			
	1	2	3	4
Normalización		0,876		
Sensibilización		0,726		
Sentimiento- obesidad				0,925
Dieta restrictiva	0,762			
Evita alimentos	0,535			
Cuida los hábitos	0,825			
Tranquiliza			0,859	
Preocupa			0,938	
Saciado a corto plazo		0,631		
Tolerancia	0,863			

Tabla 2. Tabla de correlaciones de Pearson en el grupo de individuos normopeso y en los sujetos con exceso de peso.

Correlaciones en la muestra de normopeso		
Ingerir alimentos para tranquilizarse	Ingiere alimentos cuando se preocupa	$p = 0,000$
Cuidar los hábitos para evitar la obesidad	Evita la ingesta de ciertos alimentos	$p = 0,031$
Evita la ingesta de ciertos alimentos	IMC	$p = 0,061^{**}$
Cambio de peso reciente	IMC	$p = 0,031$
Cuidar los hábitos para evitar la obesidad	IMC	$p = 0,065^{**}$
Sentimiento negativos/positivos hacia la obesidad	Cambio de peso reciente	$p = 0,060^{**}$
Sentimiento negativos/positivos hacia la obesidad	IMC	$p = 0,025$
Correlaciones en la muestra de exceso de peso		
Normalización	Sensibilización	$p = 0,012$
Realizar dietas restrictivas	Tolerancia	$p = 0,004$
Realizar dietas restrictivas	Clasificación del estado corporal	$p = 0,006$
Cambio de peso reciente	Clasificación del estado corporal	$p = 0,051^{**}$
Cambio de peso reciente	Ingerir más alimentos a corto plazo	$p = 0,053^{**}$
Cambio de peso reciente	Realizar dietas restrictivas	$p = 0,060^{**}$
Cambio de peso reciente	Evita la ingesta de ciertos alimentos	$p = 0,063^{**}$

**Correlaciones parcialmente significativas

hábitos alimentarios inadecuados, aumento leve de la conducta alimentaria con estrés y tristeza y aumento moderado de la conducta alimentaria con ansiedad y con la realización de actividad física. Además, destaca la presencia de sentimiento negativo hacia la obesidad en la población con un estado de normopeso y cómo se relaciona con la presencia de otros factores, sobretudo con la presencia de "Cuidar los hábitos para evitar la obesidad", "Evitar la ingesta de alimentos", normalización y sensibilización.

Tabla 4. Clasificación de los factores.

Clasificación	Número de respuestas "de acuerdo" o "muy de acuerdo"
Déficit de bienestar psicológico	2
Déficit de bienestar psicológico leve	1
Dependencia grave	3
Dependencia leve	2
Evitación grave	4
Evitación moderada	3
Evitación leve	2
Dimensión emocional	1

Tabla 5. Identificación de los factores en la muestra y valor del IMC de cada sujeto.

IMC	Factores			
18,82	D. Bienestar	Dependencia leve		
19,27	D. Bienestar	Dependencia grave		
19,35		Dependencia grave	Evitación moderada	
21,93			Evitación leve	
21,97	D. Bienestar			
22,15	D. Bienestar		Evitación leve	Emocional
23,36		Dependencia leve	Evitación leve	Emocional
23,94	D. Bienestar leve	Dependencia leve	Evitación leve	Emocional
25,56	D. Bienestar leve	Dependencia leve		Emocional
25,62				Emocional
26,64	D. Bienestar	Dependencia leve		Emocional
27,24		Dependencia grave		Emocional
28,81	D. Bienestar	Dependencia leve	Evitación grave	
30,26	D. Bienestar	Dependencia grave	Evitación grave	Emocional
33,26		Dependencia grave	Evitación moderada	Emocional
34,89	D. Bienestar			Emocional

Discusión

En el estudio descrito se ha empleado el Inventario Granny Smith²² para evaluar los hábitos alimentarios, estilos de vida y psicológicos. En este primer estudio preliminar y clínico se evalúan los hábitos psicológicos comparándolos en una muestra de 16 sujetos, distribuida equitativamente, ocho sujetos en estado de normopeso y ocho en exceso de peso. La muestra se ha escogido de forma aleatoria en la Universidad de Murcia con la participación de una consulta privada dedicada a la nutrición con apoyo psicológico.

En la evaluación de los diez ítems que integran los hábitos psicológicos no se hallan diferencias estadísticamente significativas entre los estados corporales de normopeso y exceso de peso, salvo en un ítem centrado en las emociones provocadas por la obesidad y sus complicaciones; estos resultados cumplen con nuestras hipótesis y la teoría previa¹ que establece la semejanza entre la población obesa y no obesa; ambas poblaciones tienen la presencia de los mismos aspectos psicológicos, no obstante no se debe interpretar como que en el desarrollo de la obesidad, no influyen los aspectos psicológicos, sino que estos aspectos se identifican también en la población con un estado de normopeso, posiblemente con una diferencia cuantitativa y no cualitativa, es decir, las diferencias no están reflejadas en la aparición de los aspectos psicológicos, sino en la gravedad, intensidad y malestar de estos aspectos; en sintonía con el trabajo de Zheng, Lenard, Shin y Berthoud²³, en el cual, se establece la importancia del contexto para una intervención más eficaz, teniendo en cuenta las señales ambientales y el control del apetito, entre otras.

Hay que resaltar la única diferencia que se encuentra entre el sentimiento provocado por la obesidad y sus consecuencias, la población con exceso de peso mayoritariamente se asocia a una emoción negativa. La inexistencia de una muestra con emociones positivas se explica con la característica de la muestra, en la que ha sido recogida generalmente en una consulta dietética; este hecho demuestra que posiblemente los individuos con exceso de peso y una asociación emocional positiva no le producen un malestar, desmotivando para participar en un programa dietético o de prevención. Mientras que en la mayoría de la población con normopeso se encuentra ausente de una emoción asociada a la obesidad y sus complicaciones, aunque se localizan algunos casos como luego se especifican.

Partiendo del instrumento de evaluación utilizado se ha logrado simplificar los hábitos psicológicos en cuatro factores denominados: Evitación, dependencia, déficit del bienestar psicológico y dimensión emocional. La *evitación* consiste en la tendencia a realizar dietas restrictivas, evitar alimentos, cuidar los hábitos para evitar la obesidad y también se incluye la tolerancia alimentaria, posiblemente esta última represente la percepción de pérdida de control en la ingesta de alimentos y la necesidad de evitar las conductas de riesgo o realizar otras conductas "saludables"

para evitar la acumulación de grasa, como indica nuestra teoría expuesta, y otros autores como Demos, Heatherton y Kelley²¹; por ese motivo, se halla una alta correlación y regresión entre la realización de dietas restrictivas y la tolerancia, hallando la necesidad de recuperar el control mediante la realización de la dieta. Sin embargo, la evitación también puede ser una respuesta de la emoción negativa asociada a la obesidad, como indican los datos de la muestra en un estado de normopeso, sin mostrar tolerancia y con la presencia de factores como la evitación y la dimensión emocional. La *dependencia* consiste en la normalización de la conducta alimentaria, la sensibilización del apetito en la discriminación de la cantidad de alimentos consumidos y normalizados, y además la ingesta de alimentos a corto plazo tras alcanzar la saciación; este factor es similar al concepto de una adicción a la comida según la literatura científica^{20,24-26}, con una excepción, la dependencia se define como un déficit de control de impulsos. El *bienestar psicológico* consiste en la predisposición de ingerir alimentos para restablecer los niveles de recompensa del organismo, como también se define en nuestra teoría y la comparten autores como Berthoud² o Groesz *et al.*²⁷. La *dimensión emocional* consiste en la tendencia de asociar la obesidad y sus complicaciones con emociones positivas o negativas como, por ejemplo, el miedo en vez de emociones neutras.

De acuerdo a lo anterior, y siguiendo la teoría integradora comprensiva de la obesidad, esta muestra presenta indicadores de un problema del apetito que podremos denominar edorexia¹, tanto en el grupo de exceso de peso como en la muestra identificada como normopeso. Como indican los datos, destacando aquellos sujetos en un estado de normopeso con la misma característica que la población de exceso de peso. Nuevamente los datos confirman las hipótesis, la dependencia a los alimentos, la evitación de la obesidad, el déficit de bienestar psicológico y la dimensión emocional, los cuales describirían el síndrome de edorexia, se encuentran en la muestra con exceso de peso y normopeso. Se observa la tendencia a la acumulación de factores graves en la población con exceso de peso, aunque aparecen en la población con normopeso como, por ejemplo, el caso de la dependencia grave; en definitiva, nuevamente no se establece diferencias cualitativas entre las grupos del estado corporal, aunque sí cuantitativas referido a la gravedad, limitación y afectación de esos factores a la vida cotidiana de los sujetos.

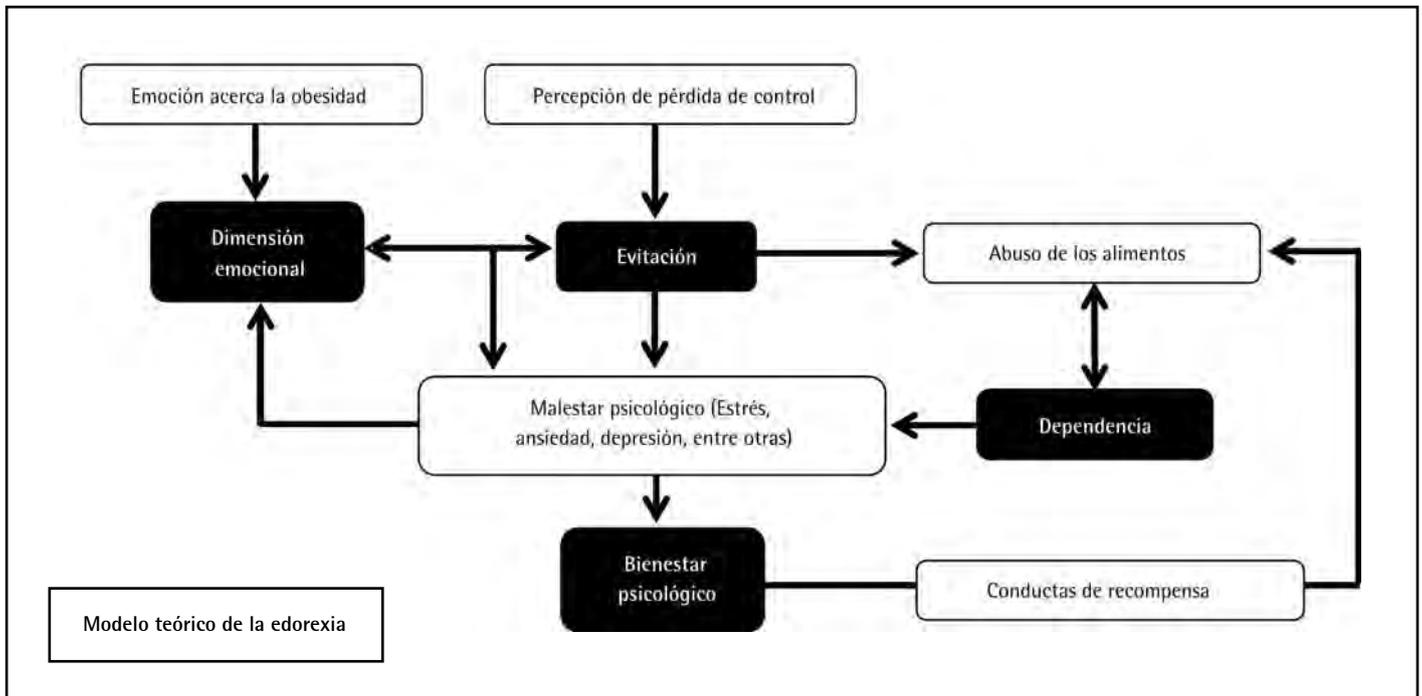
En los casos de la muestra en un estado de normopeso, se localizan cuatro sujetos con indicadores de la dimensión emocional y de evitación leve; afirmando el modelo teórico planteado acerca de la presencia de miedo u otra emoción negativa hacia la obesidad y la respuesta del sujeto a evitar (o escapar, en el caso que tenga obesidad) las situaciones percibidas como de riesgo. Además, estas conductas evitadoras o de escape (como son las dietas hipocalóricas o la realización de ejercicio) pueden provocar el aumento del apetito²⁸ y posiblemente una situación estresante con pensamientos rumiantes sobre la obesidad como también dicotómicos²⁹, sus consecuencias y todas aquellas situaciones

relacionadas con la conducta alimentaria, empeorando el cuadro clínico, disminuyendo el bienestar psicológico y aumentando la posibilidad de identificar un tercer factor (déficit de bienestar psicológico). Y mientras se aumenta el consumo de alimentos, se normaliza esa conducta alimentaria (como indican los datos) precipitando una dependencia; desarrollando así casos muy graves, en los cuales se manifiestan los cuatro factores de la edorexia, como indican los datos de la muestra. Por otra parte, es necesario resaltar la importancia de estos factores psicológicos en la medida que influyen de forma diferente en el individuo, incorporando diferentes vías para desarrollar o mantener un sobrepeso o una obesidad, es decir, estos aspectos provocan diferencias en el modo que se desarrollan los hábitos o las vías metabólicas, por las cuales se mantiene elevado el apetito. Los hábitos psicológicos mantienen el peso corporal o provocan el desequilibrio energético, desarrollando un exceso de peso y correspondiendo a una función de supervivencia o patológica, dependiendo de las limitaciones que provoquen. Afirmando la hipótesis, en la cual, los factores psicológicos también mantienen el peso corporal y según el caso, podrían mantener un normopeso o un exceso de peso.

Desde esta perspectiva multidisciplinar y a partir de los resultados, se propone las siguientes líneas de trabajo para futuras investigaciones:

- Los factores del síndrome de edorexia se pueden describir en un continuo; en el cual, en un extremo se localizarían los factores funcionales y en el otro los patológicos, por ese motivo es necesario diseñar una *escala de interferencia* en la vida cotidiana del individuo, desde la aproximación de estos 4 factores que describen el síndrome de edorexia, para evaluar la gravedad de éstos en los diversos aspectos laborales, sociales y personales. De esta forma, por ejemplo la normalización de la conducta alimentaria como criterio del factor dependencia cumple una función preventiva o patológica dependiendo del contexto y del tipo de alimentación adecuada o sobrealimentación (en referencia a una alimentación excesiva según su déficit energético), respectivamente.
- La presencia de un sujeto con una identificación de la dimensión emocional, sin la presencia de otros factores, muestra la necesidad de estudiar en profundidad estos cuatro factores, incluyendo las vías de afrontamiento, las herramientas y destrezas de la persona, como también el patrón de personalidad de subyace.
- Es necesario establecer una clasificación de los diferentes tipos de edorexia y establecer los niveles funcionales de los factores que la integran como también los patológicos. Así como emplear ésta para la clasificación del sobrepeso y la obesidad
- Siguiendo la línea de las anteriores propuestas, se debe diseñar un programa de prevención y de tratamiento personalizado más adecuado al tipo de edorexia que tenga la

Figura 1. Modelo teórico de la edorexia. Se caracteriza por la interconexión de los factores psicológicos que mantienen la conducta alimentaria, el peso corporal y, en los algunos casos, provocando un desequilibrio energético. En este modelo se contempla, el abuso de los alimentos como una respuesta al contexto y a las demandas ambientales e intrapersonales y se complementa la inclusión de otras respuestas, como el deporte en las conductas de recompensa; estableciendo mecanismos de supervivencia o patológicos según las necesidades, efectos y limitaciones que desarrollen.



persona. Así, en caso de sufrir obesidad, la evaluación de su edorexia aportará información para un mejor tratamiento, más rápido y adecuado a sus necesidades, en definitiva, más eficaz y eficiente.

- Analizar otras relaciones potenciales entre los factores que integran la edorexia, como podría ser la relación entre la dependencia y dimensión emocional.

En la Figura 1 se muestra el modelo teórico de la edorexia que permite conocer mejor los aspectos psicológicos asociados al apetito.

Conclusión

El apetito puede ser comprendido desde la perspectiva de un nuevo síndrome, edorexia, que se caracteriza por ser un problema de control de impulsos ante un ambiente rico en estímulos que desencadenan cuatro características principales: la dimensión emocional, el déficit del bienestar psicológico, la dependencia a los alimentos y la evitación de la obesidad. Los datos afirman el modelo teórico planteado.

- La búsqueda del placer y la recompensa en los alimentos estaría debido a un déficit psicológico, producido por factores estresantes, conductuales y/o cognitivos. Esta situación des-

encadena un consumo elevado de alimentos y alteraciones metabólicas inconscientes, como por ejemplo la asimilación de alimentos y el gasto energético.

- La normalización de un abuso de alimentos, entendido como una sobrealimentación según sus demandas. Además de la sensibilización y la pérdida de saciación a corto plazo, puede causar la dependencia de los alimentos. Esta situación es posible que aumente los factores estresantes y otras patologías, es decir, provoca un malestar psicológico, similar al producido en una drogadicción ya que se comparte los mismos mecanismos de acción.
- Mediante un condicionamiento clásico, el malestar psicológico provocado por la obesidad. Las consecuencias de encontrarse en un estado corporal de exceso de peso o la anticipación de esa situación puede provocar emociones negativas hacia la obesidad.
- Las emociones negativas provocan el deseo de evitar o escapar de esa situación, eliminando las conductas de riesgo y añadiendo hábitos "saludables" con el objetivo de evitar la obesidad. Esta nueva situación de reforzamiento negativo, provoca el aumento de los antecedentes, pudiendo aumentar el malestar, las emociones negativas y desencadenando a un aumento el consumo de alimentos. Y además, las emociones negativas pueden provocar pensamientos ruminantes acerca

de la comida y la obesidad propias de otros trastornos de la conducta alimentaria o trastornos de ansiedad.

- La pérdida de control del apetito está presente durante todo el modelo, destacando ser la precursora de la evitación y jugar un papel de gran importancia en la dependencia de los alimentos.

En resumen, se propone una visión global y completa mediante la combinación de la teoría comprensiva integradora de la obesidad y el modelo teórico de la edorexia de la siguiente manera, la edorexia constituye unas conductas de riesgo y teniendo en cuenta el *principio de adictividad* definido como "la suma de los factores (aporte calórico, gasto energético, vulnerabilidad genética y mecanismo homeostático energético) y sus conductas de riesgo asociadas (hábitos alimentarios, hábitos del estilo de vida y hábitos psicológicos) son los desencadenantes de la obesidad"¹⁹, se concluye como la sintomatología del síndrome de edorexia no va asociado a un exceso de peso necesariamente; los factores que la describen, por sí mismo podrían incapacitar proporcionando a la edorexia limitaciones propias y constituyendo un problema incapacitante, al que denominamos síndrome de edorexia. Estableciendo así la base teórica y empírica para el desarrollo de futuras investigaciones del propio síndrome y de la obesidad.

Bibliografía

- López Morales JL, Garcés de los Fayos Ruiz EJ. Edorexia y deporte. Una concepción acerca de la obesidad y la adicción a la comida. *Cuadernos de Psicología del Deporte*. 2012;12(1):139-42.
- Berthoud HR. Metabolic and hedonic drives in the neural control of appetite: who is the boss?. *Neurobiol Dis*. 2011;21:888-96.
- Berthoud HR. Multiple neural systems controlling food intake and body weight. *Neurosci Biobehav Rev*. 2002;26(4):393-428.
- DeFalco J, Tomishima M, Liu H, Zhao C, Cai X, Marth JD, et al. Virus-assisted mapping of neural inputs to a feeding center in the hypothalamus. *Science*. 2001;291(5513):2608-13.
- Baird JP, Choe A, Loveland JL, Beck J, Mahoney CE, Lord JS, et al. Orexin-A hyperphagia: hindbrain participation in consummatory feeding responses. *Endocrinology*. 2009;150(3):1202-16.
- Berridge KC, Ho CY, Richard JM, DiFeliceantonio AG. The tempted brain eats: pleasure and desire circuits in obesity and eating disorders. *Brain Res*. 2010;1350:43-64.
- Cason AM, Smith RJ, Tahsili-Fahadan P, Moorman DE, Sartor GC, Aston-Jones G. Role of orexin/hypocretin in reward-seeking and addiction: implications for obesity. *Physiol Behav*. 2010;100(5):419-28.
- Choi DL, Davis JF, Fitzgerald ME, Benoit SC. The role of orexin-A in food motivation, reward-based feeding behavior and food-induced neuronal activation in rats. *Neuroscience*. 2010;167(1):11-20.
- Dranias MR, Grossberg S, Bullock D. Dopaminergic and nondopaminergic value systems in conditioning and outcomespecific reevaluation. *Brain Res*. 2008;1238:239-87.
- Harris GC, Wimmer M, Aston-Jones G. A role for lateral hypothalamic orexin neurons in reward seeking. *Nature*. 2005;437(7058):556-59.
- Kelley AE, Baldo BA, Pratt WE. A proposed hypothalamic-thalamic-striatal axis for the integration of energy balance, arousal, and food reward. *J Comp Neurol*. 2005; 493(1):72-85.
- Sears RM, Liu RJ, Narayanan NS, Sharf R, Yeckel MF, Laubach M, et al. Regulation of nucleus Accumbens activity by the hypothalamic neuropeptide melanin-concentrating hormone. *J Neurosci*. 2010;30(24):8263-73.
- Sharf R, Sarhan M, Brayton CE, Guarnieri DJ, Taylor JR, DiLeone RJ. Orexin signaling via the orexin 1 receptor mediates operant responding for food reinforcement. *Bio Psychiatry*. 2010;67(8):753-60.
- Zheng H, Patterson LM, Berthoud HR. Orexin signaling in the ventral tegmental area is required for high-fat appetite induced by opioid stimulation of the nucleus accumbens. *J Neurosci*. 2007;27(41):11075-82.
- Selbach O, Bohla C, Barbara A, Doreulee N, Eriksson KS, Sergeeva OA, et al. Orexins/hypocretins control bistability of hippocampal long-term synaptic plasticity through co-activation of multiple kinases. *Acta Physiol (Oxf)*. 2010;198(3):277-85.
- Hurley KM, Herbert H, Moga MM, Saper CB. Efferent projections of the infralimbic cortex of the rat. *J Comp Neurol*. 1991;308(2):249-76.
- Peters A, Langemann D. Build-ups in the supply chain of the brain: on the neuroenergetic cause of obesity and type 2 diabetes. *Front Neuroenergetics*. 2009;1:1-15.
- Todd TP, Winterbauer NE, Bouton ME. Contextual control of appetite. Renewal of inhibited food-seeking behavior in sated rats after extinction. *Appetite*. 2012;58(2):484-9.
- López Morales JL, Garcés de los Fayos Ruiz EJ. Hacia una integración comprensiva de la obesidad desde una perspectiva multidisciplinar. *Nutr Hosp*. 2012;27(6):1810-6.
- Avena NM Rada P, Hoebel BG. Sugar and fat bingeing have notable differences in addictive-like behavior. *J Nutr*. 2009;139(3):623-8.
- Demos KE, Heatherton TF, Kelley WM. Individual differences in nucleus accumbens activity to food and sexual images predict weight gain and sexual behavior. *J Neurosci*. 2012;32(16):5549-52.
- López Morales JL. Síndrome de Edorexia: Definición y análisis de variables psicosociales asociadas. [Tesis de licenciatura]. Murcia: Universidad de Murcia. Facultad de Psicología; 2012. <http://digitum.um.es/xmlui/handle/10201/36678>
- Zheng H, Lenard NR, Shin AC, Berthoud HR. Appetite control and energy balance regulation in the modern world: reward-driven brain overrides repletion signals. *Int J Obes (Lond)*. 2009;33:58-513.
- Corwin RL, Grigson PS. Symposium overview. Food addiction: Fact of fiction?. *J Nutr*. 2009;139:1S-3S.
- Muehle A. How prevalent is "food addiction"? *Front Psychiatry*. 2011;2:1-4.
- Wise RA. Role of brain dopamine in food reward and reinforcement. *Phil Trans R Soc A*. 2006;361:1149-58.
- Groesz L, McCoy S, Carl J, Saslow L, Stewart J, Adler N, et al. What is eating you? Stress and the drive to eat. *Appetite*. 2011;58(2):717-21.
- Massey A, Hill AJ. Dieting and food craving. A descriptive, quasi-prospective study. *Appetite*. 2012;58(3):81-58
- Timki CA, Perone J. Rigid and flexible control of eating behavior in a college population. *Eat Behav*. 2004;6(2):119-25.

Ingesta de macronutrientes y micronutrientes en adolescentes de una comunidad indígena de San Luis Potosí, México

Frinné Rodríguez Ramos¹, Celia Aradillas-García², Fernando Díaz-Barriga², Aldanely Padrón Salas³

¹Ciacyt. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. ²Facultad de Medicina/ Ciacyt. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. ³Departamento de Epidemiología Clínica y Salud Pública. Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

Recibido: 25.03.2013
Aceptado: 22.07.2013

Palabras clave:
Nutrición comunitaria.
Comunidad indígena.
Adolescentes.

Resumen

Fundamentos: La adolescencia es un periodo en el cual se crean mayores demandas de energía y nutrimentos que en cualquier otro momento de la vida. La salud y nutrición de los adolescentes son elementos clave para el progreso social, económico y político de todas las comunidades.

Métodos: Se realizó un estudio cuantitativo transversal, de tipo observacional, descriptivo, polietápico durante los meses de Diciembre de 2011 y Enero de 2012 en la telesecundaria "Lázaro Cárdenas" de la comunidad de Cuatlamayán, Tancanhuitz de Santos en el Estado de San Luis Potosí, México.

Resultados: En el caso de la clasificación de acuerdo al IMC para la edad el 19.05% de los adolescentes se encontraban en desnutrición, el 72.61% en peso normal y el resto en sobrepeso.

Conclusiones: En la comunidad de Cuatlamayán, la doble carga de la malnutrición que incluye la hiponutrición e hipernutrición sigue siendo un grave problema de salud pública para los adolescentes, que puede interferir en su desarrollo en una etapa tan importante de la vida.

Intake of macronutrients and micronutrients in adolescents of an indigenous community in San Luis Potosí, Mexico

Summary

Background: Adolescence is a period that needs greater demands for energy and nutrients than any other time of life. The health and nutrition of adolescents are key elements for social, economic and political development of all communities.

Methods: We performed multistage cross-sectional quantitative study during the months of December 2011 and January 2012 in the "Lazaro Cardenas" middle school located in Cuatlamayán community, Tancanhuitz of Santos in the state of San Luis Potosi, Mexico.

Results: According to BMI for age, 19.05% of teenagers were classified as undernutrition, 72.61% in normal weight and the rest as overweight.

Conclusions: In the community of Cuatlamayán, the double burden of malnutrition, including undernutrition and overnutrition remains a serious public health problem for adolescents, which can interfere with their development in such an important stage of life.

Key words:
Community Nutrition.
Indigenous community.
Adolescents.

Correspondencia: Aldanely Padrón Salas
E-mail: aldanely.padron@gmail.com

Introducción

Actualmente, el mundo se enfrenta a la doble carga de la malnutrición que incluye la hiponutrición e hipernutrición, lo que es un riesgo considerable para la salud humana debido a la carencia o exceso de diversos nutrientes esenciales en la dieta y México no es la excepción¹.

La desnutrición contribuye a casi un tercio de todas las muertes infantiles en el mundo; no obstante, las crecientes tasas de sobrepeso y obesidad están asociadas a un aumento en las enfermedades crónicas en los adultos. Ambas diagnósticos están afectando con cifras progresivas a las personas pobres y más vulnerables como los pueblos indígenas¹.

Lo anterior también se ve reflejado en los adolescentes que se encuentran en un período del ciclo vital que involucra una serie de cambios desde el punto de vista biopsicosocial y cultural que afecta las necesidades nutricionales. En este período se crean mayores demandas de energía y nutrientes que en cualquier otro momento de la vida, afectando variables como el pico máximo de fuerza, el desarrollo de masa muscular, el volumen máximo de oxígeno y el metabolismo energético entre otras².

En México, el 35,8% de los adolescentes tiene sobrepeso u obesidad y el 5,6% presenta anemia³. En el Estado de San Luis Potosí, 13% de los adolescentes presentan talla baja y el 24,8% exceso de peso⁴.

Cuatlamayán, es una pequeña comunidad indígena perteneciente al municipio de Tancanhuitz, ubicado en la región huasteca del estado de San Luis Potosí que por su filiación lingüística, pertenece a la etnia náhuatl. Dicha comunidad, se encuentra situada a 170 metros de altitud sobre el nivel del mar dividida en dos áreas; la primera, entre la sierra, lo que afecta en gran medida a las actividades potencialmente agrícolas y la segunda con planicies que constituye la zona en la que se practica la agricultura de temporal. La parte sur de la comunidad está limitada por el río Tancanhuitz⁵.

Para dar solución a los problemas nutricionales antes mencionados es necesario contar con una evaluación de la situación de nutrición que sirva como evidencia para el diseño y ejecución de programas de intervención acordes a las necesidades de comunidades o grupos en específico para la prevención y solución de los mismos. Dado lo anterior, nos propusimos realizar el presente estudio para obtener información acerca del estado nutricional de los adolescentes de la comunidad indígena de Cuatlamayán.

Material y métodos

Se realizó un estudio cuantitativo transversal, de tipo observacional, descriptivo, durante los meses de Diciembre de 2011 y Enero de 2012 en la comunidad de Cuatlamayán, San Luis Potosí, México. La muestra fue elegida por conveniencia de acuerdo al grupo de edad que se deseaba estudiar.

El universo estuvo constituido por los adolescentes de ambos sexos estudiantes de la telesecundaria "Lázaro Cárdenas" de la comunidad de Cuatlamayán.

Se consideraron como criterios de inclusión a los adolescentes, de ambos sexos, en edades entre 11 y 17 años, sin enfermedades crónicas y en el caso de las mujeres debían de ser no gestantes según la fecha de última menstruación (FUM).

Se pidió asentimiento y consentimiento informado mediante una carta a los adolescentes y a sus padres o representantes legales, informando el objeto, beneficio y riesgos de la investigación, con la finalidad de recibir su consentimiento verbal y escrito para la inclusión del adolescente en el proyecto de investigación.

La evaluación dietética se realizó mediante la aplicación del Cuestionario de Frecuencia de Consumo (SNUT)⁶ validado por el Instituto Nacional de Salud Pública el cual consta de 112 reactivos que estiman el consumo de macronutrientes y micronutrientes. Se aplicaron estos cuestionarios mediante entrevista directa a los participantes llevadas a cabo por los estudiantes de Ciencias Ambientales y Salud de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí previa capacitación.

Los datos obtenidos en cada uno de los cuestionarios se analizaron mediante el Sistema de evaluación de hábitos nutricionales y consumo de alimentos (SNUT)⁶ para calcular la ingesta específica de cada uno de los nutrientes de interés en el proyecto (proteínas, carbohidratos, lípidos, calcio, folato, fósforo, hemoglobina, hierro, magnesio, manganeso, vitamina B6 y Zinc) y posteriormente se comparó la ingesta de cada uno de ellos con las tablas de ingesta diaria recomendada (IDR) del Instituto Nacional de Nutrición Salvador Zubirán (INNNS)⁷.

Para la toma de medidas antropométricas se usó un estadímetro portátil marca Seca modelo 206 (rango de medición de 0 - 220 cm; precisión 1 mm), cinta métrica marca Seca modelo 201 (rango de medición de 0 a 205 cm; precisión 1 mm) y báscula digital marca TANITA® modelo Um-041 (rango de medición de 0 a 150 kg; precisión 100 g).

Se llevó a cabo la toma de las medidas de peso (P), talla (T), circunferencia media del brazo (CMB) y pliegue tricéptico (PT).

Para medir el desarrollo físico se evaluó la talla, peso e índice de masa corporal (IMC) para la edad referidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) que se obtuvieron mediante el análisis de la edad y la talla del sujeto por medio del programa "WHO Anthro Plus" elaborado por la OMS y que cataloga a los sujetos dependiendo del grado de nutrición considerándose como valores normales de talla e IMC para la edad los comprendidos entre 1 y ≥ -1 desviaciones estándar, con algún grado de desnutrición los valores que estuvieran por debajo de -1 desviación estándar y con sobrepeso los que estuvieran por encima de $+1$ desviación estándar⁸.

Se utilizaron las variables pliegue del tríceps, perímetro braquial y circunferencia muscular del brazo para analizar el área muscular, empleando las tablas para composición de Frisancho⁹.

Para la captura de los datos se elaboró una máscara en el programa Excel v.2010. Posteriormente, la base de datos fue convertida al programa estadístico STATA v.11, mismo que se utilizó para el análisis. Se realizó una exploración de los datos para identificar posibles inconsistencias y valores aberrantes. Las variables cuantitativas se describieron mediante medidas de tendencia central y dispersión y se utilizaron las pruebas de T de Student y ANOVA para diferencia de medias. Las variables de naturaleza cualitativa se describieron mediante proporciones y se utilizó la prueba de Chi-cuadrada para evaluar la independencia de las mismas¹⁰.

Resultados

Se obtuvo la información de 84 adolescentes de los cuales el 40,5% eran hombres y el resto mujeres. El promedio de edad fue de $13,7 \pm 1,3$ años siendo mayor para los hombres ($14,3 \pm 1,3$) con una diferencia estadísticamente significativa con respecto a las mujeres ($13,2 \pm 1,2$) ($p=0,0001$).

Con respecto a la antropometría, el 79,8% de los adolescentes se encuentra en desnutrición y el resto se encuentra en parámetros normales de acuerdo a la talla para la edad, sin diferencias estadísticamente significativas entre los sexos ($p=0,626$). En el caso de la clasificación de acuerdo al Índice de masa corporal para la edad, el 19,1% se encontraban en desnutrición, el 72,6% en peso normal y el resto en sobrepeso, sin diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres ($p=0,705$) (Tabla 1).

En la Tabla 2 se describe la ingesta de energía y nutrientes por sexo y la Tabla 3 presenta la distribución antropométrica del colectivo estudiado según la tipificación ponderal de acuerdo al IMC para la edad.

El consumo promedio de calorías fue de $1.572 \pm 1.147,1$ kilocalorías, sin diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres ($p=0,2705$); no obstante, si existen diferencias estadísticamente significativas del consumo promedio de calorías entre los diferentes grupos de acuerdo al índice de masa corporal para la edad, siendo mayor en los desnutridos ($p=0,032$) (Tabla 4).

En cuanto al consumo de carbohidratos, 78,57% de los adolescentes consume más del 10% de sacarosa, sin diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres ($p=0,877$), ni de acuerdo a la clasificación de índice de masa corporal para la edad ($p=0,31$).

La gran mayoría de los participantes consume menos de las recomendaciones diarias de calcio, fósforo, hierro, magnesio, vitamina B6 y zinc. No obstante, el 63,1% de los estudiantes consumió la dosis diaria recomendada de folatos. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los hombres y las mujeres para el caso de los macronutrientes y micronutrientes ($p>0,05$) (Tabla 2).

Existe una relación significativa entre el índice de masa corporal para la edad (IMCE) y el percentil del área muscular del brazo ($p=0,000$) (Tabla 3).

Para el caso de los macronutrientes se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los promedios de consumo de proteínas, carbohidratos y grasas y el grado de estado nutricional de acuerdo al IMCE, siendo mayores los consumos en

Tabla 1. Distribución antropométrica del colectivo por sexo.

	Niños (n=34)	Cuatlamayán		Valor de p
		Niñas (n=50)	Total (n=84)	
Edad, media (años)	$14,32 \pm 1,34$	$13,24 \pm 1,15$	$13,67 \pm 1,33$	0,0001
Antropometría				
Talla para la edad (Z)				
Desnutrición	82,4%	78,0%	79,8%	0,626
Normal	17,7%	22,0%	20,2%	
IMC para la edad (Z)				
Desnutrición	14,7%	22,0%	19,1%	0,705
Normal	76,5%	70,0%	72,6%	
Sobrepeso	8,8%	8,0%	8,3%	
Área muscular del brazo (percentiles)				
<25	41,2%	36,0%	38,1%	0,4483
>25	58,8%	64,0%	61,9%	

Tabla 2. Ingesta media diaria de macronutrientes y micronutrientes de acuerdo al sexo.

	Cuatlamayán			Valor de p
	Niños (n=34)	Niñas (n=50)	Total (n=84)	
Consumo de energía				
Energía (kcal)	1586±1511,9*	1562,5±830,3	1572±1147,1	0,2705
Macronutrientes				
Proteínas (g)	53,3±55	52,8±30,8	53,0±42	0,4755
Proteína de origen animal (g)	27,8±29,7	25,8±19	26,6±23,8	0,3557
Carbohidratos (g)	202,5±201	198,1±108,2	199,9±151,6	0,499
Sacarosa (g)	13,2±4,7	13,2±3,6	13,2±4,0	0,4666
<10%	20,6%	22,0%	21,4%	0,877
≥10%	79,4%	78,0%	78,6%	
Grasa Total (g)	59,2±52,7	62±35,3	60,8±42,9	0,6157
Grasa saturada (%)	30,6±7	29,2±4,7	29,7±5,7	0,1365
Micronutrientes				
Calcio (mg)	542±537,9	480,5±278,4	505,4±402,2	0,2471
<1000	85,3%	92,0%	89,3%	0,392
1000-1200	2,9%	4,0%	3,6%	
>1200	11,8%	4,0%	7,1%	
Folato (µg)	390,8±531	437,1±472,2	418,3±494	0,3379
<180	38,2%	36,0%	36,9%	0,835
≥180	61,8%	64,0%	63,1%	
Fósforo (mg)	861,1±819,9	812±455,5	831,8±624,8	0,363
<1000	76,5%	78,0%	77,4%	0,869
≥1000	23,5%	22,0%	22,6%	
Porcentaje de hierro hem.	6,7±4,6	5,5±3,3	6±3,9	0,0813
Hierro (mg)	9±9,8	8,9±5,3	9±7,4	0,4754
<10 Hombres, <15 Mujeres	79,4%	90,0%	85,7%	0,173
≥10 Hombres, ≥15 Mujeres	20,6%	10,0%	14,3%	
Magnesio (mg)	229,8±223,8	224,7±132,8	226,8±174,2	0,4485
<400	85,3%	88,0%	86,9%	0,718
≥400	14,7%	12,0%	13,1%	
Manganeso (mg)	5,70±10	9,6±12,6	8±11,7	0,0671
<2	44,1%	38,0%	40,5%	0,478
2 a 5	20,6%	14,0%	16,7%	
>5	35,3%	48,0%	42,9%	
Vitamina B6 (mg)	0,2±0,4	0,2±0,4	0,2±0,4	0,4741
<1,7	79,4%	80,0%	79,8%	0,947
≥1,7	20,6%	20,0%	20,2%	
Zinc (mg)	9,5±10,2	9,7±7,4	9,6±8,6	0,4547
<15	85,3%	80,0%	82,1%	0,534
≥15	14,7%	20,0%	17,9%	

*Media ± Desviación estándar

los desnutridos y menores en los participantes con sobrepeso ($p < 0,05$). El promedio de porcentaje de consumo de grasa saturada fue mayor en los adolescentes desnutridos versus los participantes con peso normal y sobrepeso ($p = 0,005$) (Tabla 4).

El promedio de consumo de los micronutrientes: fósforo, magnesio, manganeso, Vitamina B6 y zinc fueron mayores en los adolescentes que presentaban desnutrición con respecto a los de IMCE normal y sobrepeso, diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,005$) (Tabla 4).

Tabla 3. Distribución de la antropometría de acuerdo a la tipificación ponderal según índice de masa corporal para la edad.

	Desnutrición (n=16)	Normal (n=61)	Cuatlamayán Sobrepeso (n=7)	Total (n=84)	Valor de p
Edad, media (años)	13,8±1,8	13,6±1,2	14,3±1,4	13,7±1,3	0,063
Antropometría					
Talla para la edad (Z)					
Desnutrición	93,8%	75,4%	85,7%	79,8%	0,246
Normal	6,3%	24,6%	14,3%	20,2%	
Área muscular del brazo (percentiles)	3,8±3,8	30,9±22	50,0±20,4	27,3±23,3	0,000
<25	100,0%	26,2%	0,0%	38,1%	
≥25	0,0%	73,8%	100,0%	61,9%	

Aunado a lo anterior, el promedio de consumo de calcio y magnesio del total de la muestra estuvieron por debajo de los requerimientos recomendados. Por el contrario, los promedios de consumo de folato y manganeso fueron mayores a lo recomendado.

Discusión

La situación nutricional del estado de San Luis Potosí, si bien se observa con cierta estabilidad al respecto de las tendencias nacionales³, no se refleja en la misma magnitud para las diferentes poblaciones que habitan la entidad. En el estado de San Luis Potosí el 10,7% de la población de 5 años y más es hablante de lengua indígena¹¹ lo cual señala un porcentaje importante de personas. En un estado donde coexisten las enfermedades infecciosas propias de países en vías de desarrollo y las muertes por enfermedades crónicas¹² es importante poner atención en las zonas indígenas, las cuales revelan elevadas prevalencias de desnutrición¹³, sobre todo con la detención del crecimiento⁷.

Una población que sin lugar a dudas es susceptible a padecer las consecuencias de una mala alimentación son los adolescentes, ya que su salud y nutrición son los pilares para el progreso social, económico y político de todas las comunidades, sin embargo, frecuentemente las necesidades de los adolescentes se desconocen y por ende no figuran en las políticas del sector salud. Lo anterior, probablemente debido a que sufren pocas enfermedades que ponen en riesgo sus vidas, no obstante, gran parte de la morbilidad y mortalidad general es a consecuencia de las condiciones de vida desarrollados en este periodo¹⁴. Cabe resaltar que en esta comunidad el 19,05% y el 8,33% de los participantes presentaban desnutrición y sobrepeso respectivamente, cifras que contrastan con lo obtenido en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT 2012) en donde el porcentaje nacional de sobrepeso y obesidad fue del 35% y la desnutrición en adolescentes no es mencionada³.

Aunado a lo anterior, la prevalencia nacional de desnutrición en menores de cinco años fue de 2,8% para bajo peso, 13,6% talla baja y 1,6% emaciación; cifras menores a lo encontrado en el presente trabajo³.

Los resultados muestran promedios de consumos diferentes estadísticamente entre los adolescentes con desnutrición, peso normal y sobrepeso. Paradójicamente, los sujetos con desnutrición fueron quienes tuvieron un mayor consumo de calorías, proteínas y carbohidratos.

En cuanto al consumo de micronutrientes la mayoría consumió menos de las recomendaciones de ingesta diaria para la población mexicana de acuerdo a lo publicado por el Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Subirán"⁷, tal es el caso del calcio, fósforo, hierro, magnesio, vitamina B6 y zinc. Lo que es concordante un análisis que se realizó en la ENSANUT 2006 cuyos resultados describen las mismas deficiencias en ésta población⁴. Lo opuesto sucede para el consumo de folato y manganeso en donde más del 50% de los habitantes consumen lo recomendado⁷. A este respecto, cabe tomar en cuenta que entre las principales causas de deficiencia de hierro y anemia en niños y adolescentes se encuentran la calidad de la dieta ya que la absorción de este nutriente se afecta por la combinación de diferentes factores tales como: el tipo de hierro ingerido, los requerimientos del individuo y el estado nutricional para este elemento¹⁵.

Con respecto al enfoque de género, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el consumo de macronutrientes y micronutrientes entre los hombres y las mujeres, datos que concuerdan con lo obtenido en otro estudio realizado por Pamies et al, en donde no se encontraron diferencias de género y edad en los hábitos alimentarios y sobrepeso, a pesar de que las condiciones de desarrollo comunitario son muy diferentes¹⁶.

Para complementar lo antes mencionado, se requieren estudios cualitativos que permitan identificar cuáles son las creencias, actitudes, costumbres, actividades familiares y ambiente que

Tabla 4. Ingesta media diaria de macronutrientes y micronutrientes de acuerdo al Índice de masa corporal para la edad.

	Desnutrición (n=16)	Normal (n=61)	Cuatlamayán Sobrepeso (n=7)	Total (n=84)	Valor de p
Consumo de energía					
Energía (kcal)	1829,4±1131,1*	1544,6±1204,3	1223±419,8	1572±1147,1	0,032
Macronutrientes					
Proteínas (g)	68,7±47,1	50,7±41,9	37,3±15,6	53±42	0,033
Proteína de origen animal (g)	40,1±32,6	24,1±21,2	17,6±6,2	26,6±23,8	0,001
Carbohidratos (g)	208,3±118	201,7±166,8	164,5±55,7	199,9±151,6	0,01
Sacarosa (g)	14,4±4,2	12,6±3,8	16,3±4,1	13,2±4	0,898
<10%	18,8%	24,6%	0,0%	21,4%	0,31
≥10%	81,3%	75,4%	100,0%	78,6%	
Grasa Total (g)	74,6±48	58,9±43,2	46,7±15,8	60,8±42,9	0,031
Grasa saturada (%)	25,1±18,8	17,8±14,8	14,6±4,3	18,9±15,3	0,005
Micronutrientes					
Calcio (mg)	554,3±311,1	498,6±438,9	452,8±242,3	505,4±402,2	0,095
<1000	87,5%	88,5%	100,0%	89,3%	0,146
1000-1200	12,5%	1,6%	0,0%	3,6%	
>1200	0,0%	9,8%	0,0%	7,1%	
Folato (µg)	280,2±574,7	381,3±484,3	371,3±344,7	418,3±494	0,374
<180	25,0%	39,3%	42,9%	36,9%	0,539
≥180	75,0%	60,7%	57,1%	63,1%	
Fósforo (mg)	1026,8±629,4	804,5±646	624,4±278,8	831,8±624,8	0,09
<1000	56,3%	82,0%	85,7%	77,3%	0,078
≥1000	43,8%	18,0%	14,3%	22,6%	
Porcentaje de hierro hem.	0,9±0,8	0,5±0,5	0,3±0,2	0,6±0,6	0,001
Hierro (mg)	10,9±6,9	8,8±7,8	6,2±3,1	8,9±7,4	0,6
<10 Hombres, <15 Mujeres	75,0%	88,5%	85,7%	85,7%	0,388
≥10 Hombres, ≥15 Mujeres	25,0%	11,5%	14,3%	14,3%	
Magnesio (mg)	263,2±153,8	223,1±186,6	175,6±73,8	226,8±174,2	0,046
<400	75,0%	88,5%	100,0%	86,4%	0,203
≥400	25,0%	11,5%	0,0%	13,1%	
Manganeso (mg)	10±13,4	7,8±11,9	5,2±3,1	8±11,7	0,005
<2	37,5%	44,3%	14,3%	40,5%	0,574
2 a 5	0,1%	16,4%	28,6%	16,7%	
>5	50,0%	39,3%	57,1%	42,9%	
Vitamina B6 (mg)	1,5±1	1,2±1	1,0±0,3	1,2±0,9	0,022
<1,7	62,5%	82,0%	100,0%	79,8%	
≥1,7	37,5%	18,0%	0,0%	20,2%	
Zinc (mg)	13,0±10	8,9±8,5	7,6±6,6	9,6±8,6	0,048
<15	56,3%	86,9%	100,0%	82,1%	0,008
≥15	43,8%	13,1%	0,0%	17,9%	

*Media ± Desviación estándar

sustentan estos patrones de alimentación entre los adolescentes. Este proyecto contribuye a la generación de evidencia para la toma de decisiones e implementación de intervenciones multidisciplinarias en este grupo de población vulnerable, ya que por medio de la participación comunitaria se pueden generar cambios a largo plazo en las condiciones de vida de esta comunidad.

Agradecimientos

Este trabajo fue llevado a cabo con ayuda de una subvención otorgada por la Comisión para la Cooperación Ambiental y por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Sectorial Ciencias Básicas 133149).

Bibliografía

1. Organización Mundial de la Salud. Nutrición. Consultado: Febrero 8, 2013. Disponible en: http://www.who.int/nutrition/about_us/es/.
2. Wilmore JH, Costill DL. *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. 4ª edición. Barcelona España: Editorial Paidotribo; 2001. p. 402-420.
3. Instituto Nacional de Salud Pública. Secretaría de Salud. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. Resultados Nacionales 2012. Consultado: Febrero 8, 2013. Disponible en: <http://ensanut.insp.mx/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>
4. Instituto Nacional de Salud Pública. Secretaría de Salud. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. 2006. Resultados por entidad federativa. San Luis Potosí. Consultado: Febrero 8, 2013. Disponible: <http://www.insp.mx/ensanut/centroocci/slp.pdf>
5. Plano interno de la comunidad emitido por el INEGI por medio del PROCEDE.
6. Instituto Nacional de Salud Pública, México. SNUT 2.1: Sistema para el cálculo de vectores nutricionales. México, 1996.
7. Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán. Ingestión diaria recomendada de energía, proteína, vitaminas y minerales para la población mexicana. 1997.
8. World Health Organization. Application tools. Consultado: Diciembre 10, 2012. Disponible: <http://www.who.int/growthref/tools/en/>
9. Frisancho R. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr*. 1981;34(11):2540-5.
10. UCLA. Institute for Digital Research and Education. Consultado: Enero 8, 2013. Disponible en: <http://www.ats.ucla.edu/stat/stata/whatstat/default.htm>.
11. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. XII Censo General de Población y Vivienda 2010. México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática; 2012.
12. Chávez Zúñiga MC, Madrigal Fritsch H, Villa AR, Guarneros Soto N. Alta prevalencia de desnutrición en la población infantil indígena mexicana: Encuesta Nacional de Nutrición 1999. *Rev. Esp. Salud Pública*. 2003;77(2): 245-55.
13. Ávila Curiel A, Chávez Villasana A, Shamah Levy T, Madrigal Fritsch H. La desnutrición infantil en el medio rural mexicano: análisis de las encuestas nacionales de alimentación. *Salud Pública Mex*. 1993;(3)6:658-66.
14. Maddaleno M, Morello P, Infante-Espínola F. Salud y desarrollo de adolescentes y jóvenes en Latinoamérica y El Caribe: desafíos para la próxima década. *Salud Publica Mex* 2003;45 suppl 1:S132-S139. Consultado: Febrero 12, 2013. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342003000700017&lng=es].
15. Boccio J, Salgueiro J, Lysionek A, Zubillaga M, Goldman C, Weill R. Meta-bolismo del hierro: conceptos actuales sobre un micronutriente esencial. *Arch Latinoamer Nutr*. 2003;53(2):119-32.
16. Pamies Aubalat L, Quiles Marcos Y, Quiles Sebastián MJ. Diferencias de género y edad en los hábitos alimentarios y sobrepeso de los adolescentes españoles. *Rev Esp Nutr Comunitaria*. 2012;18(1):19-26.

Validación de los menús escolares de acuerdo a los estándares recomendados

Lydia Micó Pascual¹, Jordi Mañes Vinuesa², José Miguel Soriano del Castillo^{1,2}

¹*Clínica Nutricional. Fundació Lluís Alcanyis- Universitat de València.* ²*Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. Universitat de València.*

Recibido: 25.03.2013

Aceptado: 12.08.2013

Resumen

Fundamentos: Los cambios realizados en los últimos años en los países occidentalizados han contribuido al incremento de los usuarios en los comedores colectivos, en empresas y colegios. En este trabajo se valoran los menús escolares atendiendo a las normas descritas a nivel nacional y autonómico para la prevención de enfermedades y mejora del estado de salud.

Métodos: Se analizan tres menús consecutivos de una empresa de restauración colectiva de 20 días cada uno, divididos en bloques de 5 días simulando la semana de ingesta en el comedor escolar, para usuarios entre 9 y 13 años.

Resultados: Los menús analizados suministran un aporte energético medio de 32,6% de la energía diaria, dentro del rango recomendado. Sin embargo, destaca un elevado aporte proteico (20,1%) centrado en el consumo de lácteos, carnes magras, pescados blancos y huevos. Los aportes suministrados de vitamina C, vitamina A y hierro permiten satisfacer los requerimientos medios estimados. Sin embargo, para el calcio y vitamina E no debiéndose complementar con los aportes domésticos.

Conclusiones: Los menús escolares analizados ofrecen un aporte energético de acuerdo a las recomendaciones, aunque destaca una contribución elevada a partir de la ingesta proteica. La intervención de dietistas-nutricionistas en el diseño y planificación de los menús suministrados permite una mejor configuración nutricional, la evaluación continuada y mejora de la oferta, además de su potencial contribución al asesoramiento individual y otras actividades de información-educación nutricional.

Palabras clave:

Valoración nutricional.
Menús escolares. Prevención.
Estado de salud.

Validation of menus in accordance with the recommended standards

Summary

Background: The changes that are taking place in recent years in western countries have shown an increase in the number of users in the canteens, both in companies and in schools. In this paper school menus are assessed according to the standards established at national and regional level for disease prevention and health improvement.

Methods: We analyzed three consecutive menus offered by a catering company of 20 days each, divided into blocks of five days a week simulating intake in the cafeteria for users between 9 and 13 years.

Results: The analyzed menus provide an average energy intake of 32.6 % of the daily energy, within the recommended range. Result highlight a large contribution from the protein intake (20.1%) provided by the consumption of dairy, lean meats, fish and eggs. The amounts provided of vitamin C, vitamin A and iron satisfy the estimated average requirements for these nutrients However, those for calcium and vitamin E do not meet the daily requirement and must be complemented with domestic contributions.

Conclusions: The school menus analyzed provide an energy intake according to recommendations, but a high contribution from protein intake . The involvement of nutritionists - dietitians in the design and planning of school menus contributes to a better nutrition profile of the offer and enables continuous assessment and improvement of the offer, in addition to its potential contribution to individual counseling and other nutritional information-education activities.

Key words:

Nutritional assessment.
School menus.
Prevention. Health.

Correspondencia: Lydia Micó Pascual

E-mail: lydia.mico@uv.es

Introducción

En los últimos años se ha venido produciendo un incremento del uso de los servicios de restauración colectiva, tanto a nivel comercial como en instituciones públicas y privadas, empresas, comedores escolares, etc. Actualmente alrededor de un 57% de los centros escolares públicos ofrecen servicio de restauración colectiva mientras que en el sector privado la cifra asciende a un 74,8%¹. En cuanto a la población escolarizada, un 20% acude a este tipo de servicios ofertados en el centro educativo tanto en centros públicos como privados. Ésta cifra se eleva a un 32% para aquellos niños de educación primaria². Podemos decir por tanto, que este porcentaje se traduce en alrededor de 550.000 alumnos y alumnas con edades comprendidas entre 6 y 12 años que comen diariamente en el centro educativo³.

Por lo que se refiere al ámbito de la Comunitat Valenciana, disponemos de un total de 27,7% de niños y adolescentes que utilizaron el servicio de comedor escolar en el año 2005, con un incremento progresivo en los últimos años. Concretamente, un total de 876 comedores escolares distribuidos en infantil de 1º ciclo, infantil de 2º ciclo, Primaria, Secundaria y Centros de Acción Educativa Singular (CAES)⁴.

Es por ello que, el comedor escolar se convierte en un eje central en la vida cotidiana de muchos niños/as y como consecuencia el de muchas familias. Por ello, debe hacer frente a una serie de necesidades para que la población infanto-juvenil pueda cubrir con requerimientos diarios tanto de energía como de macro y micronutrientes para favorecer el crecimiento, ya que se encuentran en una etapa vinculante en su desarrollo y la alimentación en este sentido cobra especial interés. Si se tiene en cuenta que la comida del medio día que realizan en el comedor escolar supone un total de 170 comidas en el contexto de las 1.825 que deben realizar los niños/as en el período de un año⁴, es de esperar que todos aquellos profesionales que se encuentren incluidos en este ámbito sean conocedores para que conjuntamente con las Administraciones se pueda llegar a cumplir con todas las recomendaciones y garantizar una correcta alimentación, promocionando la salud y previniendo la enfermedad a través de diferentes materiales.

No sólo debemos fijarnos en aportar el correcto valor energético capaz de cubrir las necesidades de la población con más edad dentro de los rangos definidos dentro de las Guías de Comedores Escolares sino también la composición nutricional. Tan importante es el aporte energético como el origen de las mismas, por ello, es imprescindible prestar atención a la variedad alimentaria ofertada en los menús con el fin de garantizar el aporte correcto de todos los nutrientes especialmente de interés para la población en edad de crecimiento como son el calcio, fósforo, vitaminas, etc.³.

Hoy en día, las enfermedades relacionadas con hábitos y estilos de vida están aumentando a un ritmo estrepitoso. Contamos con

un 45,2% de exceso de peso en niños/as con edades comprendidas entre los 6 y 9,9 años, siendo un 26,1% de sobrepeso⁵ debido a un elevado sedentarismo y hábitos alimentarios desordenados, entre otros factores.

Dada la frecuencia con la que nuestros niños y adolescentes utilizan este tipo de servicio, así como el aporte calórico de la comida principal y la educación implícita que lleva consigo, permite evidenciar según la información disponible que, la oferta dietética no siempre se adecua a las recomendaciones indicadas en las Guías de Comedores Escolares⁴.

Es por ello que los expertos definen como de vital importancia llevar a cabo una serie de intervenciones en el centro educativo ligados estrechamente con la alimentación con el fin de promocionar hábitos y estilos de vida saludables^{6,7}. En 2005 la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición crea la Estrategia NAOS⁷ como iniciativa para la prevención de obesidad y promoción de la salud a través de campañas sobre alimentación saludable en centros educativos y de actividad física, con el objetivo principal de la sensibilización del agravante problema de la obesidad infantil. En este trabajo se evalúa la calidad de los menús servidos por una empresa de restauración colectiva en comedores escolares de la Comunitat Valenciana.

Material y métodos

Los menús que se van a validar corresponden a un ciclo de tres meses consecutivos de 20 días divididos en bloques de 5 días simulando la semana en que los niños/as hacen uso del comedor escolar. Éstos a su vez se estructuran en primer plato, segundo plato con guarnición y postres, tal y como marcan las directrices en el Libro Blanco de la Alimentación Escolar³, la Guía Perseo⁸ y los Menús de los Comedores Escolares⁴, utilizando técnicas culinarias que salvaguardan las propiedades de los alimentos, creando un equilibrio entre salud y menús apetitosos, bajo supervisión de una dietista-nutricionista. Además de ofrecer la información de las comidas principales con valor energético y el aporte de micro y macronutrientes, también se ofertan cenas adaptadas a cada comida. En este sentido, se idean desayunos, almuerzos y meriendas saludables en la parte posterior de la hoja de menú, para completar la información aportada a padres y tutores.

Los grupos de población que la Guía para los Menús de los Comedores Escolares contempla son niños/as de 3-8 años, 9-13 años y 14-18 años. Sin embargo, este estudio se centra en la población cuyas edades están comprendidas entre los 9 y 13 años pertenecientes a centros escolares de Bétera y Náquera, ambos localizados en la provincia de Valencia. En este grupo de edad, los niños/as experimentan un incremento de las necesidades energéticas debido al crecimiento y desarrollo, así como el aumento de los requerimientos por actividad física y hay que prestar especial atención a los alimentos ricos en energía,

estructurales y ricos en calcio, hierro con el objetivo de cubrir su gasto calórico diario.

Se han analizado los menús mediante el programa informático Easy Diet, que utiliza las tablas de composición de alimentos del Centre d'Ensenyament Superior de Nutrició Humana i Dietètica⁹.

Se ha centrado la búsqueda de salud, nutrición, color y sabor con productos que caracterizan nuestra comunidad autónoma y concretamente en la en las poblaciones de Bétera y Náquera que es donde se encuentran los centros de restauración colectiva. Cítricos, cereales, hortalizas y verduras de temporada, cultivadas en las zonas limítrofes de los centros son la combinación perfecta para garantizar un aporte de diversión y salud a los platos del menú. Sin embargo, dado el aumento de los procesos migratorios que están aconteciendo en nuestra sociedad hay que tener en cuenta que desde el centro se deben dar a conocer otras culturas y costumbres gastronómicas de la población con la que convivimos, por ello, también se intenta introducir a los menús platos típicos de otros países de acuerdo al pliego de prescripciones técnicas por las que se regirá el acuerdo marco para la contratación del servicio de comedor escolar en los centros docentes públicos no universitarios dependientes de la Conselleria de Educació.

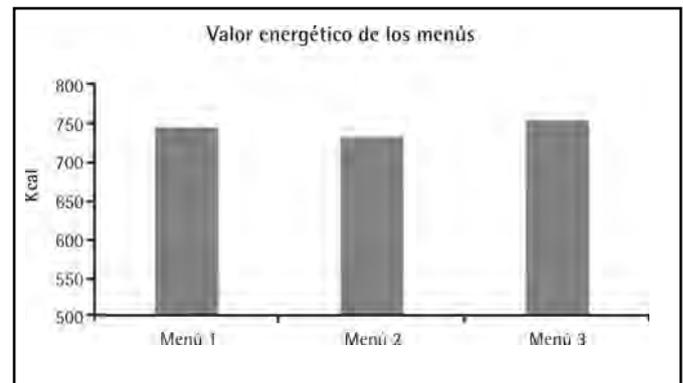
En todo momento las preparaciones culinarias atenderán las necesidades específicas de los usuarios del comedor escolar, tanto por alergias, intolerancias, costumbres religiosas, dificultades alimentarias, enfermedad o cualquier otra situación, siempre bajo supervisión del responsable del menú para garantizar calidad y seguridad de los platos que se ofrecen. En este sentido se presentarán menús específicos para grupos de niñas/os con estas características adaptados en todo momento al menú principal.

Resultados

Composición energética y nutricional de los menús

La población que se estudia para la aplicación de las directrices nutricionales de las Guías para los Menús de los Comedores⁴ para niñas/os con edades entre 9 y 13 años. De los tres menús elaborados (Figura 1) podemos decir que todos ellos se sitúan en el aporte de 32,6% de la energía diaria, dentro de los rangos recomendados, 30-35% de la energía necesaria para la comida principal del día. Con un aporte cercano a 798 Kcal, que sería la cantidad de energía necesaria para cubrir las necesidades de niños, de manera que, las niñas tendrían cubiertas sus necesidades. Una vez analizados los valores energéticos, debemos centrarnos en la composición de los mismos. Según el Programa Perseo⁸, los macronutrientes se deben dividir en 55% de la energía total en forma de hidratos de carbono, un 15% en forma de proteínas y un 30% de lípidos, sin superar el 10% de éstos en forma de ácidos grasos saturados. En la Figura 2 se observan, en primer lugar, los porcentajes de macronutrientes recomendados y posteriormente

Figura 1. Valor energético de los tres menús.



los referentes a los menús 1, 2 y 3 respectivamente. En todos los casos existe un incremento del valor energético por parte de los alimentos proteicos respecto a los valores recomendados, teniendo una media de 20,1%. Dichos alimentos son principalmente lácteos, carnes magras, pescados blancos y huevos, sin embargo, se ha intentado ceñir al máximo estas cantidades según las raciones que se recomiendan para este grupo de edad. Aun así, en muchas ocasiones este aumento también se debe a la introducción de alimentos vegetales ricos en proteínas como es el caso de soja germinada en las ensaladas. Por lo que se refiere al grupo de hidratos de carbono y lípidos se encuentran dentro de los rangos recomendados, siendo, por tanto equilibrados. Los primeros platos se elaboran principalmente con arroces, pastas y patatas, además de acompañar en algunos casos a los segundos platos e introduciendo en todo el menú un trozo de pan, principalmente en forma integral.

En cuanto a los ácidos grasos saturados (Figura 3) no deben superar el 10% de la energía total, aportando los menús que presentamos una media de 7,1%. Con esto aseguramos el mantenimiento de la salud de los usuarios evitando riesgos cardiovasculares asociados a la alimentación.

Como podemos observar en la Figura 4, la vitamina C, A y hierro cumplen con los requerimientos medios estimados (RME) debido a la incorporación de alimentos ricos en estas vitaminas y minerales. En este sentido ofrecemos cítricos de forma periódica sobre todo en la época invernal a través de las naranjas que se cultivan en zonas cercanas y cumplimos con las campañas que se realizan a través del Plan de Consumo de Fruta. Del mismo modo, diariamente se ofrecen verduras de hoja verde tanto en ensalada como en los guisos o bien del primer plato o del segundo plato, así como verduras coloreadas que nos aportarán vitamina A. En cuanto a lo que se refiere al calcio y a la vitamina E, sólo se cuenta con una ingesta del día, con lo que es muy difícil cubrir los requerimientos, es por ello que, a través de la información entregada a los padres y tutores en la hoja de menú se aconsejará el consumo de lácteos en el resto de las ingestas

Figura 2. Porcentaje de macronutrientes recomendados y los referentes a los menús elaborados.

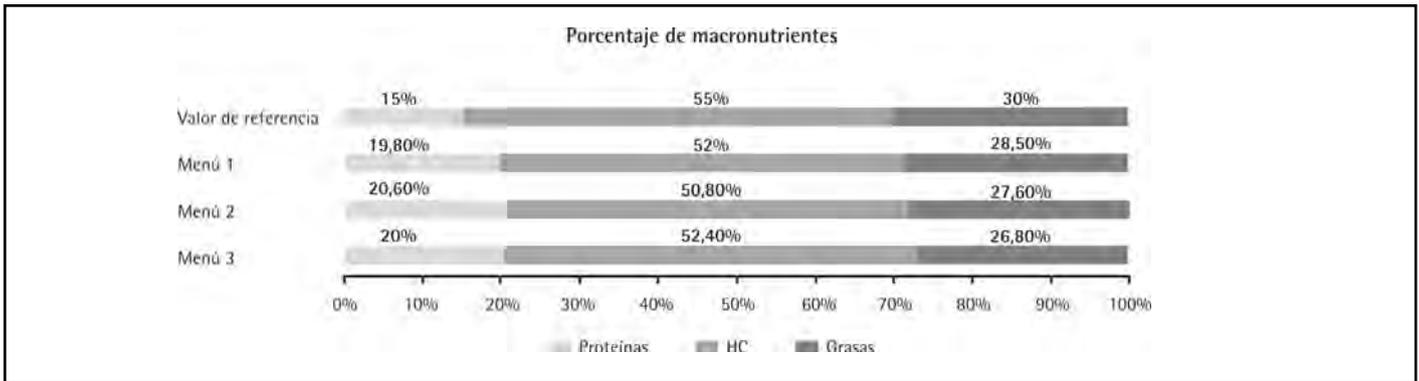


Figura 3. Valores medios de ácidos grasos aportados en los diferentes menús.

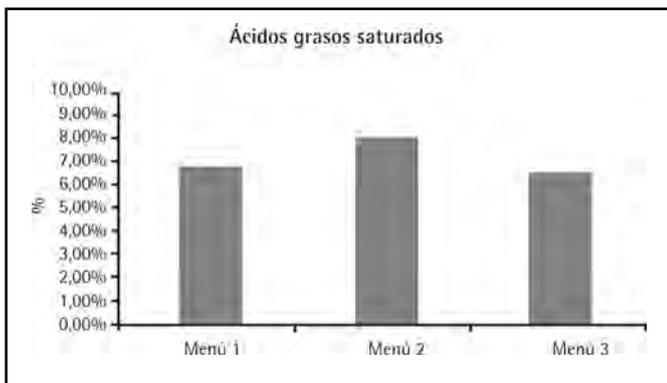
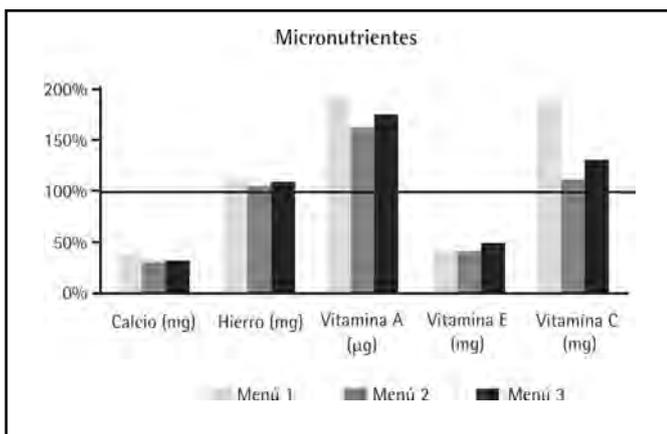


Figura 4. Porcentajes de micronutrientes aportados en los tres menús.



bien en el desayuno o en el almuerzo y merienda en forma de quesos tiernos o similares.

En el caso de sustitución o eliminación de alimentos, debido a necesidades especiales, los platos o recetas se adaptarán al menú principal manteniendo las necesidades energéticas, de macronutrientes y micronutrientes.

Variedad de los menús

Haciendo una revisión, en primer lugar, sobre los alimentos que se consumen principalmente como primer plato y guarnición de los segundos, así como las ensaladas, las verduras en forma de ensalada o cocinadas se ofertan diariamente (Figura 5). Los arroces se sirven 1 vez por semana, las pastas entre 6 y 8 días al mes, las patatas entre 6 y 9 días.

Dentro del grupo de legumbres es interesante diferenciar el tipo que se oferta ya que como bien nos muestran Mora y Muñoz¹⁰, en Valencia prefieren el consumo de las lentejas frente a los garbanzos y éstos a las alubias. En nuestro caso, es interesante comentar que utilizamos todo tipo de legumbres para los menús (Figura 6).

Si nos centramos en los segundos platos, cuyos ingredientes principales son carnes, pescados y huevos (Figura 7), nos encontramos con una frecuencia de 10, 10 y 4 como media, cumpliendo en la mayoría de los menús con las recomendaciones marcadas y dando prioridad al consumo de carne de ave, pescados blancos y huevos cocinados con técnicas culinarias variadas, evitando la fritura.

Figura 5. Variedad ofertada en alimentos pertenecientes a los primeros platos, ensaladas y/o guarniciones.

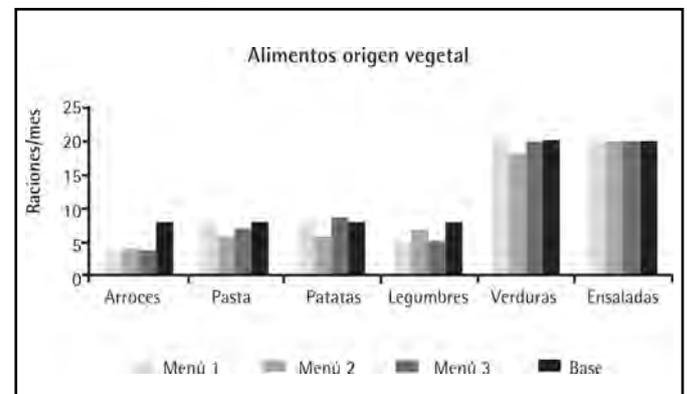


Figura 6. Variedad de las legumbres ofertadas en los menús mostradas en porcentajes.

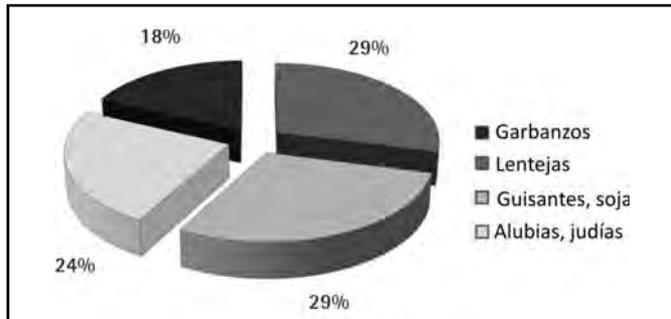


Figura 7. Variedad ofertada en alimentos pertenecientes a los segundos platos.

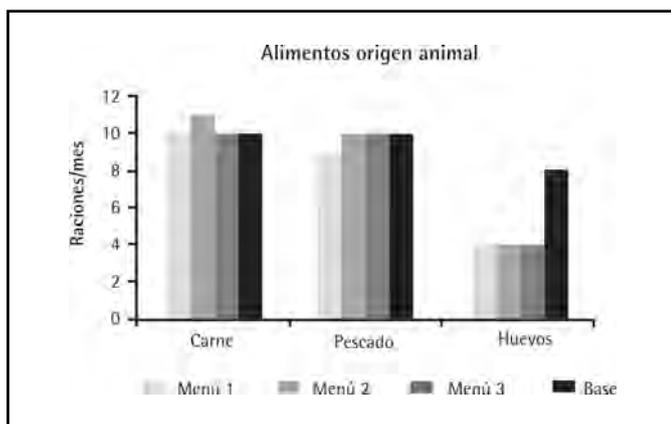
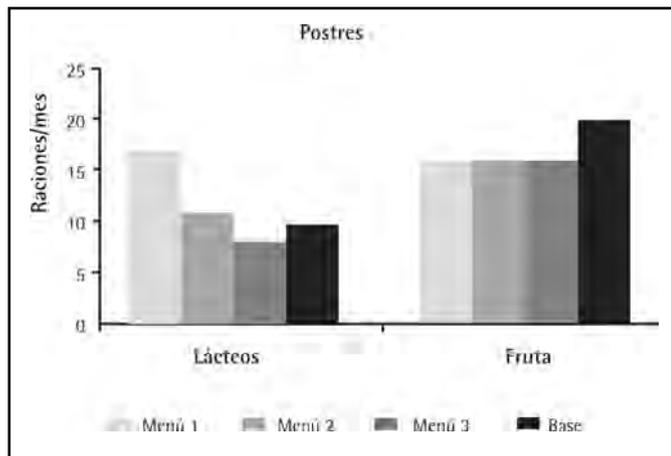


Figura 8. Variedad ofertada en alimentos pertenecientes a los postres.



El estudio presente dispone de una distribución (Figura 8) de una media de 16 veces de fruta mensual priorizando la oferta de productos de temporada y autóctonos. 5,6 veces de media a la semana de oferta de postres lácteos, siendo leche y yogures. En los casos en los que es necesario el aporte de lácteos y sus derivados desgrasados se ofrecen en la misma frecuencia pero

con las características mencionadas. Sin embargo, se introducen 1-2 postres lácteos en forma de natillas o flanes al mes.

Discusión

Aranceta *et al.*¹¹ ya ponía de manifiesto que a través del estudio *Dime Cómo Comes* se evidenció que el tamaño de la ración suministrada, siendo suficiente (65%) o abundante (18%) en la mayoría de los casos. En este sentido, también es interesante indicar que Zulueta *et al.*¹² estudiaron el porcentaje de consumo de los alimentos servidos en el primer y segundo plato para esclarecer si realmente cubren sus necesidades, ya que no sólo va a servir tener un menú equilibrado nutricionalmente, sino dependerá muchas veces del usuario. Estos autores nos dicen que el 88% de los usuarios consumían tres cuartas partes de las legumbres servidas, el 93% consumían las tres cuartas partes de verdura en el primer plato, el 73% comían tres cuartas partes de los platos elaborados a base de patata y el 90% consumían las tres cuartas partes de los platos de arroz y pasta. Tan sólo un 2% de los escolares comían menos de una cuarta parte del plato. Por lo que se refiere a los segundos platos entre el 80-90% de los comensales consumían las tres cuartas partes de éstos. En cuanto a las verduras, el 67% de los niños no consumían las verduras ofrecidas como guarnición.

Martínez *et al.*¹³ ya indica en su estudio de los menús escolares servidos en colegios de Granada un aporte excesivo de alimentos proteicos en detrimento de los hidratos de carbono. No siendo en nuestro caso de esta manera ya que mantenemos estos dos macronutrientes dentro de los márgenes estipulados. Campos Díaz *et al.*¹⁴ también nos mostraba un aporte de entorno al 19% a través de alimentos proteicos. Mientras que Zulueta *et al.*¹² también mostraba un aporte del 20% en este tipo de alimentos, y un 48% de hidratos de carbono. En un estudio realizado por Díez-Gañan *et al.*¹⁵ en 1.852 niños de la Comunidad de Madrid con edades comprendidas entre los 5 y 12 años, ponía de manifiesto que consumían en torno al 17% de la energía diaria a través de las proteínas y un alarmante 39% en forma de lípidos. Datos más suficientes para determinar la importancia de buscar el equilibrio dentro de cada una de las ingestas realizadas en los niños.

A partir de las *Dietary Reference Intakes*¹⁶⁻²¹ hemos analizado los porcentajes de micronutrientes aportados en la rueda de menús para el grupo de población al que van dirigidos, en este sentido, también hemos tenido en cuenta la cantidad de los diversos nutrientes que deben estar presentes en la alimentación de los niños/as de estas edades ofrecidos en la Guía para los Menús de los Comedores Escolares de la Conselleria de Sanitat⁴. Según Aranceta *et al.*¹¹, no hay riesgo de ingesta inadecuada de proteínas ni déficit de vitamina B12 en los escolares españoles, según diversos estudios poblacionales. Sin embargo, existe riesgo de déficit en la ingesta de hierro, calcio, magnesio y un aporte deficitario de vitaminas D, A, E así como de vitamina C,

folatos y B6. Según la Guía de Perseo⁸ los minerales, teniendo una función reguladora muy importante en el organismo obliga a prestar especial atención al calcio, hierro y zinc. Y en cuanto a las vitaminas a la A, D y E, además de las hidrosolubles como el ácido fólico.

Mora y Muñoz¹⁰ indican la preferencia por alimentos de este tipo para elaborar los primeros platos. Pasta en un 23% de los casos, arroz 18% siendo en la Comunitat Valenciana un 19,9%, verdura en un 20,4%, legumbres en un 18,9% y sopa en un 16,3%. Zulueta *et al.*¹² nos indica un consumo de frecuencia de raciones por semana, dentro de los primeros platos, legumbres, verdura, patata y pasta o arroz se utilizan 1,8, 1,1, 0,4, 1,7 veces respectivamente.

Zulueta *et al.*¹² nos muestran que la oferta media semanal de 2,5 veces de carne de vacuno y de pollo, 1,4 veces de pescados y 0,6 veces de precocinados.

Por lo que se refiere a los postres ya nos indican desde las autoridades sanitarias la preferencia por la fruta fresca y de temporada, sin embargo, el libro blanco de la alimentación escolar³ pone de manifiesto que los escolares consumen menos fruta de la que debieran en los centros escolares debido a la introducción de postres lácteos como natillas, flanes y yogures. Por ello, en diferentes comunidades autónomas las Autoridades competentes han desarrollado campañas para la promoción y consumo de fruta. En Soria se crearon diversas líneas de actuación como programas de educación alimentaria, entre ellas las Guías de Comedores Escolares, Plan de Consumo de Fruta en las Escuelas puestas en marcha en centros escolares detallados y a través de talleres. Los resultados obtenidos del estudio evidenciaron la mejoría considerable de la dieta entre los escolares en los cuales se hizo la intervención²².

La Conselleria de Agricultura, Pesca, Alimentació i Aigua de la Comunitat Valenciana fomenta el consumo de naranjas en su temporada desde el 28 de Noviembre hasta el 3 de Febrero en un total de 985 centros escolares de las tres provincias llegando a un colectivo de 232.000 alumnos de educación infantil y primaria²³. Una iniciativa interesante desde el punto de vista sanitario ya que velamos a través de diferentes herramientas didácticas y alimentarias en la promoción de productos de calidad, autóctonos y nutritivos.

Si nos centramos en estudios relacionados con los diferentes postres incluidos en los menús de los centros escolares podemos decir que Zulueta *et al.*¹² ya pone de manifiesto que la oferta semanal ronda las 2,1 veces de postres lácteos, 2,8 veces fruta fresca, y 0,1 veces de fruta en almíbar y postres dulces. Martínez *et al.*¹³ nos indican un consumo de 3,4 veces de fruta fresca en centros de Granada, 2,1 en postres lácteos.

En conclusión, los menús escolares analizados permiten suministrar un aporte energético de acuerdo a las recomendaciones, aunque destaca una contribución elevada a partir de la ingesta

proteica. La intervención de técnicos nutricionistas-dietistas en el diseño y planificación de los menús suministrados permite una mejor configuración nutricional, la evaluación continuada y mejora de la oferta, además de su potencial contribución al asesoramiento individual y otras actividades de información-educación nutricional.

Bibliografía

1. Ministerio de Educación. Cifras y Datos. Curso Escolar 2010/2011. [Acceso 3 de Marzo del 2013]. Disponible en: www.educacion.es
2. Aranceta J, Pérez C, Dalmau J, Gil A, Lama R, Martín M^a, et al. El comedor escolar: situación actual y guía de recomendaciones. *An Pediatr*. 2008;69(1):72-88.
3. Martínez JR, Ponaco I. *El libro blanco de la alimentación escolar*. Madrid: McGraw-Hill, 2008.
4. Conselleria de Sanitat i Consum. Conselleria de Cultura, Educació i Esport. *Guía para los Menús de los Comedores Escolares*. Valencia. 2007.
5. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Proyecto Aladino [Acceso 3 de Marzo del 2013]. Disponible en: www.naos.aesan.msps.es/naos/ficheros/investigacion/ALADINO.pdf
6. Moreno LA, González M, Marcos A, Jiménez D, Sánchez MJ, Mesana MI, et al. Promocionando un estilo de vida saludable en los adolescentes europeos mediante el ejercicio y la nutrición: El proyecto HELENA. *Selección*, 2007;16(1):13-7
7. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Estrategia NAOS [Acceso 3 de Marzo del 2013]. Disponible en: <http://www.naos.aesan.msps.gov.es/>
8. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Guía Perseo [Acceso 3 de Marzo del 2013]. Disponible en: <http://www.naos.aesan.msps.gov.es/>
9. Palma I, Farran A, Cantós D. *Tablas de composición de alimentos por medidas caseras de consumo habitual en España*. Barcelona: McGraw-Hill. Interamericana, 2008;1-297
10. Mora E, Muñoz N. Estudio del menú escolar de varias provincias españolas. Grado de cumplimiento según las guías de alimentación saludable en edad escolar. *Rev Esp Nutr Comunitaria*. 2011;17(1):20-5
11. Aranceta J, Pérez C, Serra L, Delgado A. Hábitos alimentarios de los alumnos usuarios de comedores escolares en España. Estudio "Dime Cómo Comes". *Aten Prim*. 2004;33(3):131-9.
12. Zulueta B, Xarles I, Oliver P, García Z, Vitoria JC. Perfil nutricional de los menús e ingesta dietética en comedores escolares de Vizcaya. *Nutr Hosp*. 2011;26(5):1183-7.
13. Martínez A B, Caballero A, Mariscal M, Velasco J, Rivas A, Olea F. Estudio de los menús escolares servidos en colegios de Granada. *Nutr Hosp*. 2010; 25(3):394-9.
14. Campos J, Rodríguez C, Calvo M, Arévalo MP, Sierra A, Arias A. Valoración nutricional de los menús escolares de los colegios públicos de la isla de Tenerife. *Nutr Hosp*. 2008;23(1):41-5.
15. Díez-Gañán L, Galán I, León CM, Gandarillas A, Zorrilla B, Alcaráz F. Ingesta de alimentos, energía y nutrientes en la población de 5 a 12 años de la Comunidad de Madrid: resultados de la encuesta de nutrición infantil 2001-2002. *Rev Esp Salud Pública*. 2007;81(5):543-58.
16. Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D and fluoride*. Washington D.C.: National Academies Press, 1997.

17. Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B6, folate, vitamin B12, pantothenic acid, biotin, and choline*. Washington D.C.: National Academies Press, 1998.
18. Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for vitamin C, vitamin E, selenium, and carotenoids*. Washington D.C.: National Academies Press, 2000.
19. Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc*. Washington D.C.: National Academies Press, 2001.
20. Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate*. Washington D.C.: National Academies Press, 2004.
21. Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (macronutrients)*. Washington D.C.: National Academies Press, 2005.
22. Pérez L, Bayona I, Mingo T, Rubiales C. Utilidad de los programas de educación nutricional para prevenir la obesidad infantil a través de un estudio piloto en Soria. *Nutr Hosp*. 2011;26(5):1161-7.
23. Plan de Consumo de fruta en las escuelas de la Comunitat Valenciana (Conselleria de Agricultura, Pesca, Alimentació i Aigua, 2011) [Acceso 3 de Febrero del 2011]. Disponible en: <http://www.agricultura.gva.es/web/web/guest/comercializacion/alimentacion/plan-fruta-en-las-escuelas>

Cambios en la prevalencia de sobrepeso y obesidad de mujeres afro-mexicanas en una comunidad rural de Oaxaca en 2007 y 2010

Elsy A. García-Villegas¹, Luz María Espinosa-Cortés², Soledad Ochoa-Cruz¹, Alberto Ysunza-Ogazón², Antonio R. Villa³

¹Departamento de Vigilancia Epidemiológica. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. ²Departamento de Estudios Experimentales y Rurales. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. ³Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina. UNAM y Escuela de Medicina, Universidad Panamericana.

Recibido: 20.04.2013
Aceptado: 09.09.2013

Palabras clave:
Obesidad. Sobrepeso.
Prevalencia.
Índice de masa corporal.

Resumen

Introducción: En México la obesidad y el sobrepeso se han extendido al medio rural, afectando a un número mayor de mujeres jóvenes.

Objetivo: Determinar y comparar la prevalencia de sobrepeso y obesidad en dos momentos (2007 vs 2010) en mujeres ≥ 20 años de edad y conocer su asociación con las variables socioeconómicas en una comunidad rural de Oaxaca, México.

Metodología: Comparación de dos estudios transversales (2007 y 2010). La población se integró por mujeres que aceptaron participar y tuvieran niños (≤ 19 años) bajo su cuidado. Se aplicó un cuestionario en donde se registraron mediciones antropométricas por método estandarizado.

Resultados: Se estudiaron 55 mujeres en el 2007 y 48 en el 2010, la mediana de la edad fue de 37 (20-64) años y de 32 (20-57) años, respectivamente. La mediana del IMC en el 2007 fue de 28,1 (16-39,3) y en 2010 de 31 (20-42,5) kg/m². La prevalencia de sobrepeso y obesidad aumentó de 58,2% a 81,3% ($p < 0,05$).

Discusión: El sobrepeso y la obesidad tienen un origen multifactorial por interacción de factores genéticos, ambientales, socioeconómicos y culturales. Hubo un cambio significativo en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en el período estudiado.

Changes in the prevalence of overweight and obesity in afro-mexican women in a rural community of Oaxaca in 2007 and 2010

Summary

Introduction: In Mexico, the overweight and obesity have spread to rural area, affecting a greater number of young women.

Objective: To determine and compare in two moments (2007 vs 2010) the prevalence of overweight and obesity and their associated socioeconomic factors in women older than 20 years-old from rural community in Oaxaca State, Mexico.

Methods: Comparison of two cross-sectional surveys (2007 and 2010). The samples were integrated by women who accepted to participate in the study and had children (≤ 19 years-old) under their care. A questionnaire was applied where anthropometric measurements were recorded by a standardized method.

Results: We studied 55 women in 2007 and 48 in 2010, the median age was 37 (20-64) years and 32 (20-57) years, respectively. The median body mass index (BMI) in 2007 was 28.1 (16-39.3) kg/m² and for 2010, 31 (20-42.5) kg/m². The prevalence of overweight and obesity increased from 58.2% to 81.3% ($p < 0.05$).

Discussion: Overweight and obesity are clinical condition with a multifactor origin derived of the interaction of genetic, environmental, socioeconomic and cultural factors. There was a significant change in the prevalence of overweight and obesity in the studied period.

Key words:
Obesity. Overweight.
Prevalence.
Body mass index.

Correspondencia: Luz María Espinosa Cortés
E-mail: luzmac597@yahoo.com.mx

Introducción

La obesidad es una enfermedad crónica, reconocida como epidemia mundial, presente tanto en la población adulta como infantil de los países desarrollados y subdesarrollados, y la cual es considerada como uno de los principales factores de riesgo para las enfermedades crónico degenerativas^{1,2}. La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) reportó que en 2010 México a nivel mundial ocupaba el segundo lugar en obesidad con el 30% de adultos³, y junto al sobrepeso, que afecta sobre todo a las mujeres en edad reproductiva, a los niños menores de 5 años⁴ y a los adolescentes.

Desde 1993 distintas encuestas han registrado el aumento de la prevalencia de obesidad en México. La Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas (ENEC 1993) mostró para este año la prevalencia de obesidad en adultos de 21,5%. Para el año 2000 la Encuesta Nacional de Salud (ENSA 2000) mostró que esta prevalencia aumentó al 23,7%¹ mostrando diferencias por sexo. En las mujeres fue de 28,1% y en los hombres del 18,6%; en cambio, la prevalencia de sobrepeso fue mayor en hombres (40,9% vs 36,1%)⁵. La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del 2006 (ENSANUT) expuso que a nivel nacional la prevalencia de sobrepeso fue mayor en hombres (42,5%) que en mujeres (37,4%); la prevalencia de obesidad continuó siendo mayor en mujeres (34,5%) que en hombres (24,2%). La suma de prevalencias de sobrepeso y obesidad en los mayores de 20 años fue de 71,9% para las mujeres y 66,7% para los hombres⁶. Por tipo de localidad (urbana y rural) y por sexo, la suma de la prevalencia de sobrepeso y obesidad resultó mayor en mujeres que en los hombres: 73% en las mujeres urbanas y 67,9% en las rurales contra 68,8% en los hombres urbanos y 58,9% en los rurales⁶.

En cuanto a Oaxaca, entidad a la que pertenece El Ciruelo, la ENSANUT 2006⁷ mostró que la prevalencia de sobrepeso más obesidad fue de 60,9% en adultos mayores de 20 años de edad (61,9% para mujeres y 59,2% para hombres); a nivel de localidad en el medio rural fue de 47,5% y el medio urbano de 68,6%⁷. Para esta misma entidad, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT 2012) mostró la prevalencia de sobrepeso y obesidad de 62,6%; por sexo el 66,0% en las mujeres y el 57,2% en los hombres. Por tipo de localidad, la prevalencia fue de 55,7% en el medio rural y de 71,1% en el urbano⁸.

Con este marco referencial, el objetivo del presente fue determinar y comparar la prevalencia de sobrepeso y obesidad en dos momentos (2007 vs 2010) en mujeres de ≥ 20 años de edad de una comunidad rural de Oaxaca, México y conocer su asociación con las variables socioeconómicas.

Material y métodos

Se realizó una comparación de dos estudios transversales (2007 y 2010) para evaluar la prevalencia de sobrepeso y obe-

sidad y buscar la asociación con variables socioeconómicas. La información que se presenta es producto de dos proyectos de investigación más amplios realizados en varias localidades de la Costa Chica entre las que se encontró El Ciruelo en 2007 y entre 2009-2010. Uno de los objetivos fue conocer el estado nutricional de mujeres, niños, niñas y adolescentes. La primera etapa se realizó en 2007 bajo el proyecto *Perfil sociocultural y de salud en poblaciones afrodescendientes de la Costa Chica de Oaxaca y Guerrero*; y la segunda con el proyecto *Epidemiología sociocultural de poblaciones afromexicanas en siete comunidades de la Costa Chica de Guerrero y Oaxaca a través de la visión de las mujeres*. Ambos proyectos fueron aprobados por el Comité de Bioética del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.

En El Ciruelo en las dos etapas se invitó a las mujeres a participar en el estudio a través del altavoz con la anuencia de las autoridades locales, y a cada mujer que acudió se le explicó el objetivo del estudio y se le solicitó su consentimiento informado verbal.

El cuestionario aplicado en cada momento se dividió en datos sociodemográficos/económicos y clínicos conteniendo los apartados siguientes: composición familiar; sexo, edad, escolaridad, condiciones de la vivienda (material de paredes, techo y piso), disposición de: excretas, de basura, de aparatos electrodomésticos, gasto en alimentación; número de habitantes, ocupación de cada miembro de la familia, producción de traspatio de animales y de cultivos, tenencia y uso de la tierra, actividades productivas (agricultura, pesca y ganadería), migración, programas de apoyo a la alimentación, rutas de atención a la salud, antropometría, enfermedades de las medicinas tradicional y alopática.

Los criterios de inclusión fueron: tener bajo su cuidado a niños, niñas y adolescentes ≤ 19 años; que las mujeres se reconocieran como "morenas" o afromexicanas mayores de 20 años; no estuvieran embarazadas y aceptaran participar en el estudio.

Una vez que aceptaron participar se procedió a tomar las medidas antropométricas: peso y estatura, para lo que se estandarizó con el método de Habicht⁹ con una precisión de 0,5. Para el peso se utilizó una *báscula mecánica o digital/electrónica* (exactitud de al menos 100 g). En la primera etapa se hizo la medición de peso en básculas mecánicas de columna con capacidad de 140 kg con una precisión de 100 g. La estatura se midió con el estadímetro que viene integrado a la báscula, el cual tiene una capacidad de 192 cm. con una precisión de 0,5 cm. En la segunda etapa para tomar el peso se utilizó una báscula electrónica de piso que funciona con pilas, la cual tiene una capacidad de 150 kg con precisión de 100 g y la estatura se midió con estadímetro marca Dynatop que consta de una cinta métrica mecánica portátil con rango de medición: 0 - 220 cm., la cual presenta una división de 1 mm, y posee un mecanismo de enrollado automático.

Análisis de los datos

Para determinar la frecuencia de sobrepeso y obesidad se obtuvo el índice de masa corporal (IMC) dividiendo el peso entre la talla en metros al cuadrado, y se usó como referencia el criterio de la Organización Mundial para la Salud (OMS) con los puntos de corte establecidos: desnutrición o bajo peso <18,5 kg/m², peso normal de 18,5 a 24,9 kg/m², sobrepeso de 25 a 29,9 kg/m², obesidad grado I de 30 a 34,9 kg/m², obesidad Grado II de 35 a 39 kg/m² y obesidad grado III \geq 40 kg/m².

Se calcularon tres niveles de hacinamiento: *hacinamiento = número de habitantes/número de cuartos* (sin contar la cocina) y se establecieron los siguientes rangos: nivel 1= sin hacinamiento (1-2 habitantes); nivel 2=hacinamiento bajo (3-5 habitantes); nivel 3=hacinamiento alto (6 y más). El hacinamiento se calculó dividiendo el número de personas que vivían en el hogar entre el número total de habitaciones excluidos la cocina y baño. Se calculó la equivalencia del gasto per cápita conforme al tipo de cambio del peso mexicano en relación al dólar: \$10,98 USD hasta julio 31 en 2007 y a \$12,80 USD a mayo 30 en 2010. Los valores en pesos mexicanos fueron convertidos a dólares, según su valor deflactado a tipo de cambio en 2007 y 2010.

La información se ingresó en una base de datos en Excel y el análisis estadístico se realizó con el programa SPSS17.0 Se realizó el análisis descriptivo de la población estudiada y para evaluar los cambios en las frecuencias se utilizó la prueba de χ^2 ; se aplicaron la prueba de T-Student (distribuciones normales) y la prueba de U Mann-Whitney (distribuciones no normales) para analizar las diferencias entre las variables continuas como el gasto per cápita en alimentos y gasto familiar en alimentos por día. También se asoció el estado nutricional con hacinamiento, migración, escolaridad y si recibían algún programa de ayuda alimentario utilizando la prueba de χ^2 .

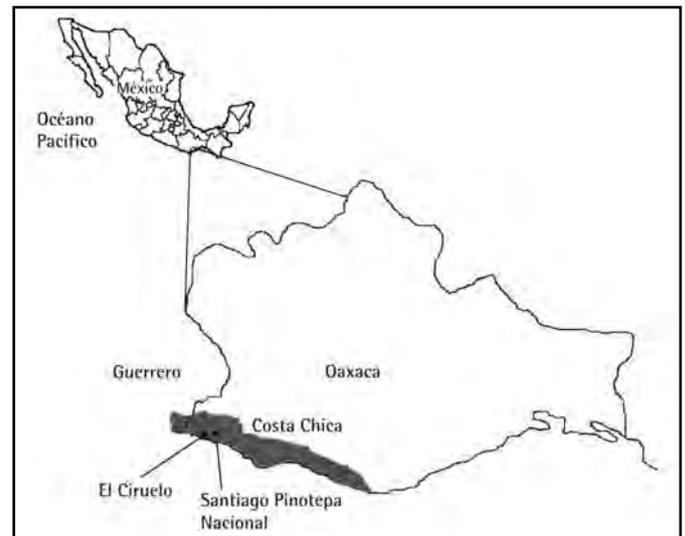
Resultados

El estudio se realizó entre mujeres afromexicanas de una comunidad rural de Oaxaca, Figura 1. Se estudiaron 55 mujeres en el 2007 y 48 en el 2010, la mediana de la edad fue de 37 (20-64) años en el 2007 y de 32 (20-57) años en el 2010. La mediana del IMC en el 2007 fue de 28,1 (16-39,3) y en 2010 de 31 (20-42,5) kg/m².

Características socioeconómicas

En la Tabla 1 se observan los cambios presentados en las mujeres estudiadas en dos periodos diferentes en relación con las variables socioeconómicas. Se observa que las mujeres dedicadas al hogar, aumentó del 2007 al 2010 de 61,8% a 89,6%, con una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,001$). La escolaridad también presentó diferencias significativas ($p < 0,001$). La

Figura 1. Ubicación geográfica de El Ciruelo, Oaxaca.



Fuente: Elaboración propia

proporción de mujeres analfabetas o con estudios incompletos se redujo de 60,4% al 34,0%, y se incrementó el porcentaje de mujeres con estudios medios y superiores de 5,6 a 38,3%.

La migración según los datos obtenidos disminuyó de 61,8% en 2007 a 39,6% en 2010 con una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$), y disminuyó el porcentaje de mujeres que recibieron remesas del 55,9% a 31,6%, respectivamente. El destino de las remesas en los dos años fue básicamente para la alimentación.

Sobre la adscripción a los apoyos gubernamentales (Oportunidades, Seguro Popular y Vivir Mejor) no hubieron diferencias significativas ($p = 0,21$). En el 2007 el 30,9% de las mujeres era beneficiaria de alguno de estos programas, y en el 2010 el 37,5%.

En relación al hacinamiento se observó que las condiciones de vivienda cambiaron, ya que la proporción sin hacinamiento disminuyó del 50,9% al 50,0% mientras que el hacinamiento bajo aumentó de 32,7% al 41,7%, y el hacinamiento alto disminuyó de 16,4% al 8,3%. Acerca de la casa que habitaban, el porcentaje de mujeres con casa propia disminuyó pasando de 58,2% a 53,2%, pero aumentó el porcentaje con casa alquilada o prestada. También se observó que el porcentaje de familias con tierra para el cultivo se redujo en el 2010, aunque no se observaron diferencias significativas.

Sobrepeso-obesidad

Las mujeres encuestadas en el 2010 fueron más jóvenes que las del 2007 (37 contra 32 años), pero el IMC fue mayor en las mujeres evaluadas en el 2010, presentando una diferencia estadísticamente significativa con las estudiadas en el 2007 (28,1 contra 31 kg/m²). En los dos periodos estudiados el IMC promedio

Tabla 1. Características socioeconómicas de las mujeres estudiadas en 2007 y 2010, El Ciruelo, Oaxaca.

Variables	2007 (n= 55) %	2010 (n= 48) %	p*
Ocupación			
Hogar	61,8	89,6	< 0,001
Casa habita			
Propia	58,2	53,2	NS
Alquilada o prestada (otros)	41,8	46,8	
Cultivos de traspatio	18,2	8,3	NS
Cultivo de traspatio de hortalizas	5,5	4,2	NS
Con tierra para cultivar	38,2	31,3	NS
Migración	61,8	39,6	<0,05
Recepción de remesas	55,9	31,6	NS
Remesas para la alimentación	38,2	31,6	NS
Adscripción a programas sociales	30,9	37,5	NS
Hacinamiento			
Sin hacinamiento	50,9	50,0	NS
Hacinamiento bajo	32,7	41,7	
Hacinamiento alto	16,4	8,3	
Escolaridad			
Analfabetas e Incompletos	61,5	34,0	< 0,001
Básicos	34,6	27,7	
Medios y superiores	3,8	38,3	

*Prueba χ^2 .

Fuente: Elaborado con datos obtenidos de cuestionarios 2007 y 2010.

estuvo por encima de los valores normales del estado nutricional. También se observó una diferencia estadísticamente significativa en el peso y la talla en las mujeres estudiadas en los dos tiempos, la mediana del peso en 2007 fue de 61,5 contra 72,9 kg en el 2010, mientras que la mediana de la talla en esos mismos años fue de 151 cm y de 154,7 cm respectivamente (Tabla 2).

Se calculó la prevalencia de sobrepeso y obesidad en las mujeres estudiadas. La prevalencia de sobrepeso fue de 21,8% para 2007 y 25,0% para 2010, y de obesidad fue de 36,4% y 56,3% respectivamente. Al comparar la frecuencia de sobrepeso y obesidad en 2007 y 2010 con la prueba χ^2 , se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa ($p > 0,05$), siendo la mayor proporción del aumento en la obesidad como lo muestra la Tabla 3.

Al explorar la asociación entre las variables socioeconómicas y el estado nutricional de las mujeres, no se encontró ninguna asociación estadísticamente significativa ($p > 0,05$) como lo muestra la Tabla 4. Es importante destacar que en la evaluación realizada en el 2007, las mujeres que no vivían en condiciones de hacinamiento presentaron mayor proporción de sobrepeso y obesidad (57,1%), pero la prevalencia fue menor (33,3%) entre aquellas que presentaron hacinamiento alto. Para el 2010 la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue mayor entre las mujeres sin hacinamiento (83,3%); mientras que en aquellas con hacinamiento alto la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue del 50,0%.

Tabla 2. Datos descriptivos de las mujeres evaluadas en el 2007 y 2010 en comunidad rural de Oaxaca.

Variables	2007 (n= 55) Mediana (min-máx.)	2010 (n= 48) Mediana (min-máx.)	p*
Edad (años)	37 (20-64)	32 (20-57)	< 0,05
Peso (kg)	61,5 (34-94,7)	72,9 (45,5-96,62)	< 0,01
Talla (cm)	151 (135-169)	154,7 (146-170)	< 0,01
IMC (kg/m ²)	28,1 (16-39,3)	31 (20-42,5)	< 0,01

*Prueba de Mann-Whitney

Fuente: Cuadro elaborado con datos de cuestionarios 2007 y 2010.

Tabla 3. Prevalencia de sobrepeso y obesidad, El Ciruelo, Oaxaca.

Clasificación del estado nutricional	2007 (n= 55) %	2010 (n= 48) %	p*
Bajo peso-normal	41,8	18,8	0,05
Sobrepeso	21,8	25,0	
Obesidad	36,4	56,3	

En relación a las mujeres adscritas a algún programa de ayuda gubernamental, en el 2007 el 47,1% de las mujeres tuvo sobrepeso y obesidad, y para el 2010 el 88,9% presentaron este estado nutricional. Sobre la asociación entre escolaridad y estado nutricional, no se encontró diferencia estadísticamente significativa, y además en cualquier nivel de estudio fue mayor la prevalencia de sobrepeso y obesidad, por lo tanto se puede observar que esta prevalencia se comporta de igual forma en cualquier nivel educativo.

Por último, al comparar el gasto en alimentación familiar y gasto en alimentación per cápita en mujeres con estado nutricional normal y en mujeres con sobrepeso y obesidad, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas como se observa en la Tabla 5 para los años de 2007 y 2010.

Discusión

El desarrollo de la obesidad es multifactorial, resulta de la interacción genética del individuo, consumo de alimentos, de la dieta y la actividad física, así como de las condiciones socioeconómicas, culturales y psicológicas a través de la vida de los individuos. Sobal identificó en 1991 tres componentes socioeconómicos que facilitan la obesidad: la educación y los ingresos; la ocupación y los antecedentes familiares¹⁰. Otros estudios por grupo de origen étnico de la población en Estados Unidos, utilizando la variable nivel de escolaridad e ingresos, mostraron que antes de los noventa "la prevalencia de obesidad era mayor en los grupos de menores ingresos y educación"¹¹. Esta tendencia se modificó en

Tabla 4. Cambios en las variables socioeconómicas de acuerdo al estado nutricional en 2007 y 2010, El Ciruelo, Oaxaca.

Evaluación 2007 (n=55)	Clasificación estado nutricional		p*
	Bajo peso-normal % (n=23)	Sobrepeso-obesidad % (n=32)	
Ocupación			
Hogar	44,1	55,9	0,660
Casa habita			
Propia	43,8	56,3	0,732
Alquilada o prestada	39,1	60,9	
Migración	41,2	58,8	0,902
Adscripción a programas sociales	52,9	47,1	0,263
Hacinamiento			
Sin hacinamiento	42,9	57,1	0,153
Hacinamiento bajo	27,8	72,2	
Hacinamiento alto	66,7	33,3	
Escolaridad			
Analfabetas e incompletos	43,8	56,3	0,905
Básicos	38,9	61,1	
Medios y superiores	33,3	66,7	
Evaluación 2010 (n= 48)	Bajo peso-normal % (n=9)	Sobrepeso-obesidad % (n=39)	
Ocupación			
Hogar	18,6	81,4	0,644
Casa habita			
Propia	16,0	84,0	0,559
Alquilada o prestada	22,7	77,3	
Migración	31,6	68,4	0,065
Adscripción a programas sociales	11,1	88,9	0,294
Hacinamiento			
Sin hacinamiento	16,7	83,3	0,244
Hacinamiento bajo	15,0	85,0	
Hacinamiento alto	50,0	50,0	
Escolaridad			
Analfabetas e incompletos	18,8	81,3	0,124
Básicos	0,0	100,0	
Medios y superiores	27,8	72,2	

las siguientes décadas cuando la frecuencia de obesidad para los grupos de mayores ingresos y educación fue mayor¹². Entre 1992 y 2008, la prevalencia de sobrepeso y obesidad aumentó en un 42,3% para el grupo de ingresos más bajos en comparación con el 88,5% para el grupo con mayores ingresos¹⁰. En el caso de las mujeres afromexicanas de El Ciruelo, se encontró una asociación estadísticamente significativa entre las variables socioeconómicas y el estado nutricional, pero es importante destacar que, la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue mayor en los dos años, entre las beneficiadas por los programas gubernamentales para combatir la pobreza, en aquellas con algún familiar que migró y les envió remesas; entre aquellas que disponían de viviendas sin hacinamiento, y en quienes no tenían escolaridad.

Tabla 5. Cambios del gasto en alimentación familiar y per cápita entre las mujeres con estado nutricional normal y sobrepeso-obesidad en 2007 y 2010.

	Clasificación estado nutricional		p*
	Bajo peso-normal Mediana (min-máx.)	Sobrepeso-obesidad Mediana (min-máx.)	
2007			
Gasto en alimentación (USD)	9,11 (2,73-31,9)	9,11 (4,55-27,32)	0,40
Gasto per cápita (USD)	1,82 (0,39-7,97)	2,28 (0,76-6,83)	0,24
2010			
Gasto en alimentación (USD)	35,16 (3,91-109,38)	39,06 (15,63-78,13)	0,89
Gasto per cápita (USD)	7,0 (1,30-18,23)	6,51 (1,56-20,83)	0,79

*Prueba Mann-Whitney para grupos independientes.

En cuanto al consumo de alimentos, como otra causal de obesidad, Blanchard encontró que en las mujeres negras en Estados Unidos, se debió al incremento del consumo de alimentos altos en calorías, sal, azúcares y bajos en fibras¹⁰. En México algunos estudios como las *Encuestas Nacionales de Alimentación ENALES 1979, 1989 y 1996* mostraron esta tendencia de consumo a nivel nacional. El promedio de la ingesta diaria por persona de energía a nivel familiar nacional, reportado en la Encuesta Nacional de Alimentación de 1979 fue de 1.943 kcal (83,0% de adecuación), y de proteínas de 52 g (73,2% de adecuación), con un aporte a la energía del 11%. En 1989 el consumo promedio nacional de energía fue de 1.846 kcal (90,5% de adecuación), con 60 g de proteínas que aportaban el 13% de la energía, las grasas aportaban el 23% y los carbohidratos 64,0%¹³.

Conviene aclarar que no obstante a que ENAL 89 reportó que el consumo de alimentos y nutrientes fue menor al observado en 1979, el porcentaje de adecuación de energía y de proteínas obtenido resultó superior, debido a que se registró un cambio en la estructura poblacional atribuible a la migración de la población masculina. En cuanto a la encuesta ENAL 96, ésta mostró que la principal fuente de energía se obtuvo de los carbohidratos 65%; las grasas aportaban el 23% y las proteínas 12%. A nivel nacional el promedio de consumo per cápita de energía fue de 1.910 kcal., con un porcentaje de adecuación de 87,3%¹³.

En 1999 la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en mujeres mayores de 20 años fue de 59,6%. Este porcentaje se modificó siete años más tarde. De acuerdo con los datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de 2006 (ENSANUT 2006) esta prevalencia se incrementó hasta el 71,9%, atribuible a los cambios en el patrón de consumo de alimentos, en particular al

aumento del acceso a los alimentos densos en energía (y bajos en micronutrientes) y a la disminución de la actividad física¹⁴.

Acerca de la tendencia al sobrepeso y obesidad relacionados con los cambios alimentarios por estrato socioeconómico, ENURBAL 1995 mostró que los estratos altos de las zonas urbanas tendieron a mayor consumo de hidratos de carbono y grasa¹⁵.

Otra variable utilizada en los estudios sobre el estado nutricional de la población en Estados Unidos ha sido la etnicidad. Un estudio realizado para el periodo 2009-2010 a hombres y mujeres norteamericanos mayores de 20 años evidenció que el 82,1% de las mujeres negras, el 75,7% de las mujeres hispanas y el 59,5% de las mujeres blancas presentaron sobrepeso y obesidad. La cuestión fue que en el grupo de mujeres negras no sólo se presentó mayor porcentaje de sobrepeso y obesidad, sino fue mayor en relación a los hombres del mismo grupo^{16,17}. En nuestro estudio ésta prevalencia en el 2007 fue de 58,2% en el grupo de mujeres afromexicanas, mientras que en el 2010 aumentó al 81,3%, porcentaje similar al encontrado en las mujeres negras de Estados Unidos.

Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por su apoyo financiero al proyecto 82334; al Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán por el apoyo financiero al proyecto EER-039-07-09-1; a México Negro A.C. en 2007; a Elena Ruiz, a Cleto Marcelino Saguilán, agente municipal, pero sobre todo, a las mujeres de El Ciruelo que pacientemente accedieron a participar en el estudio.

Bibliografía

1. Ponce Serrano S. Nutrición sobrepeso y obesidad. Algunas consideraciones desde la perspectiva de la salud pública". *Rev Universidad de Sonora*. 2008;22:7-10.
2. OMS. obesidad y sobrepeso, nota descriptiva no. 311, mayo 2012, [accedido el 9 agosto 2012]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/index.html>
3. OCDE, "30% el índice de obesidad en México" 2010; Disponible en: http://www.oecd.org/document/19/0,3746,es_36288966_36288553_47081299_1_1_1_1,00.html [accedido el 25 de marzo 2011]
4. Secretaría de Salud. "Estrategia contra el sobrepeso y obesidad. Salud Alimentaria". [accedido el 9 agosto 2012]. Disponible en: http://portal.salud.gob.mx/contenidos/temas_interes/salud_alimentaria.html
5. Instituto Nacional de Salud Pública, *Encuesta nacional de salud, 2000. La salud de los adultos*. México, INSP y SS, 2000
6. Shamah Levy T, Villapando Hernández S, Rivera Dommarco JA. *Resultados de Nutrición de la ENSANUT. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, 2006*. México, Instituto Nacional de Salud Pública, SS, 2007
7. Instituto Nacional de Salud Pública. *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 (ENSANUT2006. Resultados por entidad federativa*. Oaxaca, México, INSP y SS, 2007
8. Base de datos de ENSANUT 2012. [accedido el 14 de marzo, 2013]. Disponible en: <http://ensanut.insp.mx/basesdoctos.php>
9. Habicht JP. Estandarización de métodos epidemiológicos cuantitativos sobre el terreno. *PAHO Bull*. 1974;76:375-84.
10. Blanchard Shirley A. Variables associated whit obesity among african-american women in Omaha. *The American Journal of Occupational Therapy* 2009;63(1):58-68.
11. Food Research and Action Center. "Relationship between poverty and overweight or obesity" [accedido el 12 de noviembre, 2012]. Disponible en: <http://frac.org/initiatives/hunger-and-obesity/are-low-income-people-at-greater-risk-for-overweight-or-obesity/>
12. Singh GK, Siahpush M, Hiatt RA, Timsina LR. Dramatic increases in obesity and overweight prevalence and body mass index among ethnic-immigrant and social class groups in the United States, 1976-2008. *J Community Health*. 2011;36:94-110.
13. Organización de las Naciones Unidas Para la Agricultura y la Alimentación. *Perfiles Nutricionales por Países - MÉXICO*, Rome, Italy, FAO, Agosto 2003 [accedido el 25 de octubre, 2012]. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/es/esn/nutrition/ncp/mexmap.pdf>
14. Rodríguez S. Patrones dietéticos y su riesgo con sobrepeso y obesidad en mujeres del área rural del sur de México. *Rev Salud Pública*. 2007;49 (número especial):109-11.
15. Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán, Encuesta de Alimentación y Nutrición en la Zona Metropolitana de la ciudad de México, ENURBAL 1995, México, INNSZ, DIF, Fidelist, IPC y Foro de Apoyo Mutuo.
16. Flejal K, Carroll M, Kit B, Ogden C. Prevalence of obesity and trends in the distribution of body mass index among us adults, 1999-2010. *JAMA*. 2012;307(5):491-7.
17. Bhuiyan AR, Gustat J, Srinivasan SR, Berenson GS. Differences in body shape representation among young adult from a biracial (black-White) semirural, community The Bogalusa Heary Study. *Am J Epidemiol*. 2003;158(8):792-7.

La ingestión de la L-carnitina puede reducir la infertilidad masculina

Encarna Mata González, Núria Mach

Àrea de Ciències de la Salut, Universitat Oberta de Catalunya, Barcelona.

Recibido: 28.02.2013

Aceptado: 20.07.2013

Palabras clave:

L-carnitina.
Semen humano.
Infertilidad masculina.

Resumen

El objetivo de la presente revisión es evaluar los efectos de la L-carnitina sobre la infertilidad masculina y como complemento nutricional para la mejora de la calidad espermática y de la fertilidad. Se ha realizado una extensa búsqueda de publicaciones científicas en las siguientes bases de datos electrónicas especializadas: PubMed central (PMC)-NBCI, Elsevier Journal, Scielo España, Scirus y Science Direct. La infertilidad representa un problema para el 15% de las parejas en edad reproductiva. Del total de infertilidad, aproximadamente el 50% se asocia a infertilidad masculina. La ingestión de L-carnitina puede mejorar la fertilidad masculina, aportando energía celular a los espermatozoides, facilitando la movilidad, mejorando su proceso de formación, la maduración, la formación de la membrana, y aumentando la calidad seminal, mientras ayuda en el metabolismo que sigue a la eyaculación. La mayoría de estudios sugieren que la suplementación con L-carnitina podría tener un carácter preventivo y terapéutico, actuando también como complemento a tratamientos de infertilidad, especialmente en pacientes afectados por la infertilidad masculina idiopática. No obstante, no todos los estudios son concluyentes o existen variaciones de resultados. Por lo tanto, se necesita la realización de investigaciones adicionales para poder estar seguros de la eficacia y la seguridad de la suplementación con L-carnitina en tratamientos para la infertilidad masculina, así como determinar la dosis para mejorar los parámetros seminales y los resultados de embarazo.

L-carnitine ingestion might reduce male infertility

Summary

The aim of this review is to evaluate the effects of L-carnitine on male infertility and as a nutritional supplement for improving sperm quality and fertility. There has been an extensive search of scientific publications in the following specialized electronic databases: PubMed Central (PMC)-NBCI, Elsevier Journal, Scielo Spain, Scirus and Science Direct. Infertility is a problem for 15% of couples in reproductive age. Approximately 50% of infertility is associated with male infertility. The ingestion of L-carnitine may improve male fertility, bringing energy to the sperm cell, facilitating mobility, improving their training process, maturation, membrane formation, and increasing semen quality, while helping the metabolism that follows ejaculation. Most studies suggest that supplementation with L-carnitine may be preventative and therapeutic, also acting as a complement to infertility treatments, especially in patients with idiopathic infertility. However, not all studies are conclusive and exists large variations within results. Therefore, further research is needed to test the efficacy and safety of L-carnitine supplementation in male infertility treatments and to determine the dose for sperm parameters and pregnancy outcomes improvements.

Key words:

L-carnitine.
Human semen.
Male infertility.

Correspondencia: Encarna Mata González

E-mail: enkimata@gmail.com

Introducción

La infertilidad, incapacidad de una pareja sexualmente activa que no emplea métodos anticonceptivos de lograr el embarazo en el plazo de un año^{1,2}, representa un problema importante en los países desarrollados, con repercusiones psicológicas constatables como depresión y frustración. La infertilidad afecta en torno al 15% de las parejas en edad reproductiva^{1,3}. Sin embargo encontramos controversia con esta definición y muchos autores consideran que el término "infertilidad" implica una incapacidad definitiva para concebir, y que las parejas que no conciben en 1 año deberían ser consideradas como subfértiles. De acuerdo con esta última definición, aproximadamente el 14% de las parejas son subfértiles¹. La subfertilidad masculina juega un papel principal en aproximadamente el 50% de las parejas subfértiles¹.

En la infertilidad coexisten factores femeninos, factores masculinos, así como el contexto socioeconómico, cultural y ambiental. Durante los últimos 50 años ha disminuido el recuento de espermatozoides⁴ y el volumen seminal¹ en hombres debido a factores ambientales como plaguicidas, estrógenos exógenos, y metales pesados. Otras variables que pueden afectar negativamente a la espermatogénesis son: temperaturas altas, radiaciones, fármacos (como fenitoína, glucocorticoides, sulfasalazina, nitrofurantoina), estrés, estimulantes (como drogas, alcohol y tabaco) o las deficiencias nutricionales (como selenio, zinc, vitaminas)⁴. Los procesos infecciosos o patologías del sistema urinario y neuronal también pueden afectar a la fertilidad masculina. La infertilidad masculina también se asocia a factores genéticos y fisiológicos como desequilibrios endocrinos. También hay un porcentaje de la población que presenta infertilidad por causas idiopáticas (el rango varía entre estudios, des del 25% de casos³, 40% de casos¹, y 60% de casos⁵).

Un semen sano se define por su recuento, por la movilidad del mismo y por su morfología que son los parámetros utilizado para estimar la fertilidad masculina⁶. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) las directrices de un conteo de espermatozoides son las que se presentan en la Tabla 1⁶. El recuento de espermatozoides puede dividirse en normospermia, oligospermia, astenozoospermia, teratozoospermia, oligoastenoteratozoospermia (OAT), azoospermia, aspermia y necrozoospermia⁶.

La L-carnitina o 3-hidroxi-4-trimetilaminobutirato, conocida también como levocarnitina, es una amina cuaternaria, que fue descubierta en 1905^{5,7}. Su estructura química fue establecida en 1927 (C₇ H₁₅ NO₃). La L-carnitina puede presentar dos formas isoméricas: la forma L y la forma D^{8,9}. Solamente la L-carnitina es biológicamente activa y aparece en fuentes naturales¹⁰, formando parte de la proteína animal y nuestro organismo la puede sintetizar en el hígado, en los riñones y en el cerebro⁷. Para su síntesis se precisa de un aporte de aminoácidos esenciales procedentes de la dieta, principalmente lisina y metionina, además de ácido ascórbico, niacina, piridoxina y hierro^{7,9}. Posteriormente, la L-carnitina se almacena en el músculo esquelético, corazón, cere-

Tabla 1. Valores del límite de referencia inferior (LRI) en espermiograma⁶.

Parámetros	Límite inferior de referencia, intervalo confianza 95%
Licuefacción	Total a los 60 min.
pH	≥ 7,2
Volumen	1,5 ml (1,4-1,7)
Concentración espermática	15 x 10 ⁶ /ml (12-15)
Concentración total	39 x 10 ⁶ (33-46)
Motilidad total (progresivos + no progresivos)	40% (38-42)
Motilidad progresiva	32% (31-34)
Viabilidad	58% (55-63)
Formas normales	4% (3-4)
Leucocitos	<1 x 10 ⁶ /ml
Mar test	<50% esp. unidos a partículas
"Immunobeads"	<50% esp. unidos a partículas

bro y semen⁸. Aproximadamente el 75% de las reservas corporales de L-carnitina derivan de la dieta, y solamente el 25% se sintetiza *de novo* a partir de lisina y metionina². La mayor fuente dietética de L-carnitina en la nutrición humana es la carne y productos animales, en menor cantidad en la leche y los productos lácteos y en cantidades muy pequeñas en los alimentos vegetales (Tabla 2). El defecto o deficiencia de carnitina es rara en personas⁸. La L-carnitina no está considerada como nutriente esencial y no se han establecido valores de referencia de ingesta diaria.

El sistema de la carnitina, formado por la L-carnitina, sus derivados, y las proteínas implicadas en la transformación y el transporte, es indispensable para el metabolismo de la glucosa y de los lípidos en las células¹¹. Dos funciones principales han sido identificadas para el sistema de la carnitina: facilitación de la entrada de ácidos grasos libres de cadena larga a las mitocondrias para su utilización en procesos de generación de energía^{2,5,12,13}, y facilitación de la eliminación de los ácidos de cadena corta y de cadena media que se acumulan como resultado del metabolismo normal y anormal en las mitocondrias¹³. En el citoplasma celular, los ácidos grasos libres de cadena larga se unen a una molécula de coenzima A (acil-coA), la cual es impermeable a la membrana mitocondrial, por lo que necesita de la L-carnitina para formar un complejo permeable (acilcarnitina), bajo la acción de la enzima carnitina palmitoil transferasa I. En el interior de la mitocondria, las cadenas de ácidos grasos participan en el proceso metabólico de la β-oxidación, donde ese complejo es destruido y el grupo acil es unido a una coenzima A mitocondrial por la enzima carnitina palmitoil transferasa II, regenerando la molécula de acil-coA que es llevada a la matriz para entrar en el proceso de oxidación. La acetil-CoA resultante entra en el ciclo de Krebs, donde se metaboliza, dando como resultado la reduc-

Tabla 2. Concentración de L-Carnitina en algunos alimentos no cocinados.

Alimento	L-Carnitina (mg/100g)
Origen animal	
Cordero	190,0
Ternera	105,0
Pato	29,0
Porcinos	24,0
Conejo	24,0
Pavo	13,0
Bacalao	13,0
Pollo	8,0
Lubina	5,0
Leche de vaca	4,0
Lenguado	3,8
Queso curado	1,7
Huevos	0,8
Origen vegetal	
Setas	2,6
Brócoli	0,5
Zanahorias	0,4
Pan	0,4
Arroz	0,3
Nueces	0,3
Maíz dulce	0,2
Patata	0,2
Guisante	0,1
Melocotón	0,1
Plátano	0,1
Pera	0,1
Tomate	0,1

Disponible en: http://www.carnipure-for-you.com/es/cgi-bin/carnipure_main.pl?ID=5&ACTION=RECALC&GRAMM_4995=100.

ción de otras flavoproteínas y la formación de ATP (adenosina trifosfato)². Además la L-carnitina puede promover la excreción de ácidos grasos en exceso en pacientes con alteraciones del metabolismo de los ácidos grasos o con acidopatías orgánicas. La L-carnitina aclara estos ésteres al formar acilcarnitina que es rápidamente eliminada, siendo esta reacción catalizada por la carnitina acetiltransferasa, enzima que se encuentra en el citosol y en las membranas mitocondriales. En la membrana de las mitocondrias también se encuentran las translocasas, enzimas que extraen rápidamente la carnitina libre y sus ésteres fuera de la célula. Los ésteres de CoA de los ácidos grasos formados en el citosol inhiben las enzimas del ciclo de Krebs, estando implicados en la fosforilización oxidativa. Consecuentemente la oxidación de los ácidos grasos necesita de la formación de acilcarnitinas y de su transporte a las mitocondrias en donde estos ésteres son transformados y metabolizados. Una deficiencia de L-carnitina provoca una reducción del transporte de ácidos grasos de cadena larga en las mitocondrias, reduciéndose la producción de energía en las células⁸. Consecuentemente los ácidos grasos se acumulan en el citoplasma o fuera de las mitocondrias causando efectos tóxicos⁹.

La L-carnitina tiene características antioxidantes debido a su capacidad de eliminar los ácidos de cadena corta y de cadena media acumulados en el citoplasma celular como resultado del metabolismo normal y anormal¹⁴. Además, la L-carnitina disminuye las especies reactivas de oxígeno (ROS) al eliminar el acetil-CoA extracelular tóxico responsable de las ROS mitocondriales¹².

La L-carnitina tiene características antioxidantes sobre el líquido seminal, dando protección frente al estrés oxidativo de las membranas de los espermatozoides^{5,15,16} y por lo tanto afectando a la movilidad de los espermatozoides¹⁷ y a la capacidad de los mismos de penetrar la membrana de los ovocitos¹⁵. El estrés oxidativo en el tracto reproductivo se produce cuando el exceso de radicales satura a las defensas antioxidantes, dañando las células, tejidos y órganos. Se considera, que entre el 30% y el 80% de los casos de subfertilidad masculina se deben a los efectos perjudiciales del estrés oxidativo sobre el semen¹⁸. El estrés oxidativo se correlaciona negativamente con la concentración de espermatozoides y la movilidad, afectando a la fertilidad final¹⁶. Consecuentemente, varios autores han sugerido que la administración oral de suplementos con antioxidantes puede mejorar la calidad seminal y reducir el estrés oxidativo^{15,16}. En la actualidad se han llevado a cabo muchos estudios para comprender cómo los agentes con efecto antioxidante (e.g. Vitamina C, Vitamina E, ácido fólico, selenio, zinc, L-carnitina, L-acetilcarnitina y coenzima Q10), actúan a nivel de infertilidad^{15,16}.

La investigación para descubrir las características y mecanismos de acción de la L-carnitina en células somáticas y germinales ha llevado a comprender más profundamente la fisiopatología de la apoptosis de las células germinales, la prevención de la muerte de las células germinales, y crear nuevas terapias específicas para algunas formas de infertilidad¹⁹. En estudios realizados en humanos, se ha observado que la L-carnitina juega un papel fundamental en la fertilidad masculina, aportando energía celular a los espermatozoides, facilitando su movilidad, y la formación de su membrana, maduración, y aumentando la calidad del semen y el metabolismo que sigue a la eyaculación^{20,21}. Los mismos autores han creado la hipótesis que la suplementación con L-carnitina podría tener un carácter preventivo y terapéutico, mejorando en general la función de los espermatozoides, aumentando su motilidad total y aumentando las tasas de embarazo.

La infertilidad masculina es un problema *in crescendo* en países desarrollados. Existen diferentes hipótesis de mecanismos biológicos de la L-carnitina sobre la fertilidad, algunos de ellos aún no verificados mediante evidencia científica en humanos, lo que crea un cierto grado de incertidumbre entre el público. Así, los autores de esta revisión creen oportuno presentar el estado del conocimiento actual entorno a los efectos de la L-carnitina sobre la infertilidad masculina y su potencial efecto como complemento nutricional para la mejora de la calidad espermática y de la fertilidad.

Materiales y métodos

Para escribir el presente trabajo se ha realizado una extensa búsqueda de publicaciones científicas, que se han publicado en los últimos 20 años, en las principales revistas indexadas en las bases de datos electrónicas especializadas *PubMed central-NBCI*, *Scielo España*, *Elsevier Journal*, *Scirus* y *Science Direct*. Para realizar esta búsqueda, se han tenido en cuenta las palabras clave: L-carnitina, semen humano e infertilidad masculina (133 artículos). Finalmente, se han aceptado un total de 34 artículos, realizados en humanos, rechazándose los realizados en animales de laboratorio y sistemas de cultivo.

Papel de la L-carnitina en la reproducción masculina

La función principal de la L-carnitina en el epidídimo es proporcionar un sustrato energético para los espermatozoides^{19,22}, actuando como cofactor en el transporte de ácidos grasos libres de cadena larga dentro de las mitocondrias y su posterior β -oxidación para la obtención de energía⁷. Niveles bajos de L-carnitina, reducen las concentraciones de ácidos grasos dentro de las mitocondrias, que conduce a una disminución de la producción de energía y a alteraciones potenciales en la movilidad de los espermatozoides en humanos²¹. Concretamente, varios estudios demuestran que los efectos de la L-carnitina sobre la función reproductiva masculina parecen centrarse principalmente en la alta concentración de L-carnitina libre en el epidídimo (puede llegar a ser 2.000 veces superior a la concentración plasmática)^{12,19,22} (Tabla 3). Matalliotakis *et al.*²² estudiaron los niveles de L-carnitina seminal en 101 varones de entre 19 y 53 años fértiles e infértiles, concluyendo que un aumento en el contenido de L-carnitina en el lumen del epidídimo durante el paso de los espermatozoides a través del epidídimo conduce a una mejora en la movilidad de los mismos (Tabla 3). Otros estudios en hombres infértiles han demostrado una correlación directa entre la concentración de L-carnitina en el epidídimo y los resultados de fertilidad²³⁻²⁵ (Tabla 3). Estos resultados sugieren que los niveles seminales bajos de L-carnitina pueden ser una causa de infertilidad masculina. Según estos resultados, el nivel de L-carnitina libre en el plasma seminal se puede considerar como un índice bioquímico de fertilidad, utilizado como una guía para la evaluación²² y el tratamiento clínico de la infertilidad masculina, así como para el estudio de los mecanismos de reproducción masculina²⁶. Diversos estudios apoyan la hipótesis, que la suplementación con L-carnitina en cantidades diarias de 2-4 g, actúa mejorando el proceso de formación del espermatozoide y mejorando la maduración del mismo^{4,16}. La gran importancia de la L-carnitina en la maduración de los espermatozoides se ha probado en varios ensayos clínicos llevados a cabo en hombres^{20,21}. Además, la L-carnitina actúa mejorando la formación de la membrana de los espermatozoides¹², su estabilización¹⁷, y mejorando el metabolismo que sigue a la eyaculación¹². Ac-

túa también, facilitando la movilidad del espermatozoide²⁷⁻²⁹, especialmente en hombres con oligozoospermia y/o asteno-ozoospermia idiopática y desempeña un papel fundamental en la adquisición de la movilidad progresiva o progresión lineal de los espermatozoides^{27,28}. También puede mejorar la concentración seminal^{27,29}, el número total de espermatozoides^{28,29}, la morfología³⁰, aumentar el volumen seminal³, mejorar la calidad seminal^{20,22,27}, mejorar la fertilidad del semen y aumentar la tasa de embarazo^{5,15}. Además, la terapia antioxidante con L-carnitina puede representar una nueva opción no hormonal dentro de una estrategia terapéutica más amplia en hombres con infertilidad mediada por ROS³¹. En un estudio realizado por Lenzi *et al.*²⁷, en 60 varones con astenoozoospermia idiopática tratados con 3 g/día de L-carnitina, 2g/día L-carnitina+1g/día L-acetilcarnitina, 3 g/día L-acetilcarnitina, y placebo, durante 6 meses, se observó que la capacidad antioxidante de la L-carnitina hacia los radicales libres hidroxilo y peroxilo mejoró y se relacionó positivamente con la mejoría de las características espermáticas. El estrés oxidativo contribuye a una espermatogénesis defectuosa que lleva a la infertilidad masculina y la L-carnitina ha demostrado ser eficaz para eliminar los efectos de dicho estrés oxidativo, apareciendo como una primera línea de tratamiento¹⁶. También se ha descrito una asociación positiva entre L-carnitina como compuesto antioxidante y los antiinflamatorios no esteroideos en pacientes con prostatovesiculoepididimitis no bacteriana y elevadas concentraciones de leucocitos seminales²⁹. Estos autores observaron una reducción en la producción de ROS, un aumento de la movilidad de los espermatozoides y un aumento de la viabilidad y leucocitos en semen en aquellos pacientes tratados con L-carnitina, que previamente habían sido tratados con fármacos antiinflamatorios no esteroideos.

Grosso modo, los resultados de los diferentes experimentos publicados suscitan un creciente interés por el uso de la suplementación con L-carnitina como agente de prevención y terapia en la infertilidad masculina²¹, especialmente en pacientes afectados por la infertilidad masculina idiopática. Esta mejora de la calidad espermática, especialmente de la movilidad, puede mejorar potencialmente la técnica de la inyección intracitoplasmática.

No obstante, no todos los estudios han reportado resultados positivos. Sigman *et al.*³² concluyeron después de su estudio, que la suplementación con L-carnitina no mostró un efecto clínicamente ni estadísticamente significativo en la movilidad de los espermatozoides o el recuento total de espermatozoides móviles en los hombres con astenoozoospermia idiopática. Los estudios realizados por Zhou *et al.*⁵ compararon el tratamiento con L-carnitina y L-acetilcarnitina con el tratamiento placebo, y no encontraron diferencias significativas en la concentración de espermatozoides. Paralelamente, Lenzi *et al.*³³ lograban un aumento significativo de la movilidad de los espermatozoides con suplementación de L-carnitina frente al placebo, pero sólo después de excluir a 5 pacientes que se tomaron como resultados discrepantes. Incluyendo a estos 5 pacientes no se observó incremento significativo de la movilidad. Moradi *et*

Tabla 3. Experimentos realizados en humanos para estudiar los efectos de la L-carnitina en las características seminales en pacientes infértiles

Ref.	Objetivo del estudio	Diseño del estudio	Nº de sujetos	Edad (años)
[2]	Determinar efecto de la concentración LC sobre fertilidad.	NA/C/NCi	61 (42 varones infértiles y 19 varones fértiles).	20 - 40
[3]	Comparar los efectos de la LC y del citrato de clomifeno en infertilidad idiopática.	A/C/Ci	52 (todos varones infértiles idiopáticos). Grupo 1: 32. Grupo 2: 20.	22 - 35
[21]	Determinar la correlación entre la infertilidad y la calidad del semen con la concentración de LC en el plasma seminal.	NA/C/NCi Estudio descriptivo	152 (72 varones infértiles y 80 varones fértiles).	32 - 52
[22]	Medir la concentración de LC en el semen de los hombres fértiles e infértiles y para examinar la conexión con diferentes parámetros de la calidad del esperma.	NA/C/NCi	101 varones infértiles.	19 - 53
[26]	Evaluar la LC en el plasma seminal de varones fértiles e infértiles, y la relación con la calidad seminal.	NA/C/NCi	260 (230 varones infértiles y 30 varones fértiles) Varones infértiles: 117 normozoospermia, 81 oligozoospermia, 32 azoospermia.	
[27]	Determinar la eficacia de la combinación de LC y LAC en la terapia en varones con OAT.	A/C/Ci	60 (todos varones infértiles con OAT). Grupo 1: 30. Grupo 2: 30.	20 - 40
[28]	Evaluar la efectividad de la administración oral de LC en varones con astenozoospermia idiopática.	NA/NC/Ci	47 (todos varones infértiles con astenozoospermia idiopática).	
[29]	Evaluar si la asociación de compuestos antioxidantes y anti-inflamatorios puede ser beneficiosa en el tratamiento de la prostatovesiculopididimitis no bacteriana (PVE) y elevadas concentraciones de leucocitos seminales.	A/C/NCi	98 (todos varones infértiles con prostatovesiculopididimitis no bacteriana (PVE)). Grupo A: 30. Grupo B: 16. Grupo C: 26. Grupo D: 26.	
[30]	Evaluar una posible terapia para casos de OAT idiopática.	A/C/NCi	325 (todos varones infértiles: 195 varicocele y 130 OAT). Grupo 1-tratamiento 1: 118 (71 varicocele y 47 OAT). Grupo 2-tratamiento 2: 101 (62 varicocele y 39 OAT). Grupo 3-tratamiento 3: 106 (62 varicocele y 44 OAT).	27 - 40
[32]	Determinar el efecto de la carnitina oral sobre los parámetros del semen de los hombres con astenozoospermia idiopática.	A/C/Ci	21 (todos varones infértiles con astenozoospermia idiopática). Grupo 1: 12. Grupo 2: 9	
[33]	Determinar la eficacia de la terapia con LC oral en varones infértiles.	A/C/Ci	86 (todos varones infértiles).	20-40
[34]	Evaluar el papel de la suplementación con carnitina en astenozoospermia idiopática.	NA/C/Ci	30 (todos varones infértiles con astenozoospermia idiopática). Divididos en dos grupos según los niveles de PHGPx.	

Dosis y duración	Biomarcadores analizados	Resultados positivos (estadísticamente significativos)	Resultados negativos (estadísticamente no significativos)
-	Parámetros seminales. Concentración de LC libre en plasma seminal.	Los sujetos infértiles tenían significativamente menor LC libre en comparación con los individuos fértiles.	
2 tratamientos, durante 3 meses: 1) 2 g/día LC, 2) 25 mg /día de Citrato de clomifeno.	Parámetros seminales.	Aumento N° total espermatozoides con LC. Aumento movilidad espermatozoides con LC. Aumento volumen seminal con LC.	Morfología de los espermatozoides.
Sin tratamiento.	Parámetros seminales. Concentración de LC en plasma seminal.	Correlación positiva entre la concentración de LC y el recuento total de espermatozoides y el porcentaje de espermatozoides móviles.	
Sin tratamiento.	Parámetros seminales. Concentración de LC en plasma seminal.	La concentración de LC en el semen fue significativamente mayor en hombres fértiles en comparación con los hombres infértiles. Hubo también una correlación positiva entre la concentración de LC y recuento de espermatozoides, la movilidad de los espermatozoides y la morfología de los mismos.	
Sin tratamiento.	Parámetros seminales. Concentración de LC libre en plasma seminal.	El nivel libre LC en el plasma seminal de los hombres fértiles fue significativamente mayor que en hombres infértiles. El nivel de LC libre en el semen se correlacionó positivamente con la concentración espermática, la movilidad espermática y la vitalidad.	
2 tratamientos, durante 6 meses: 1) 2 g LC + 1g LAC diarios. 2) Placebo.	Parámetros seminales: volumen, concentración, morfología, movilidad, concentración de LC seminal.	Movilidad espermatozoides en el grupo 1.	Mejoraron todos los parámetros seminales pero sin diferencias significativas.
3 g LC diarios, 3 meses.	Movilidad espermática.	Movilidad espermatozoides (37 pacientes).	Movilidad espermatozoides (10 pacientes).
4 tratamientos: A) 2 g LC + 1g LAC diarios, 4 meses. B) antiinflamatorios no esteroideos (AINE) durante 4 meses. C) 2 meses con AINE y los siguientes 2 meses con 2 g LC + 1g LAC diarios. D) 2 g LC + 1g LAC diarios + AINE durante 4 meses.	Parámetros seminales, concentración de leucocitos seminales, producción de ROS y embarazos.	Movilidad espermatozoides (grupo C>B,D>A). Viabilidad (grupo C>B,D>A). Disminución ROS y leucocitos en semen. (grupo C>B,D>A).	N° total espermatozoides. Morfología.
3 tratamientos, durante 6 meses: 1) Placebo. 2) 2 g LC + 1g LAC diarios. 3) 2 g LC + 1g LAC diarios + 30 mg cada 4 días de cinnoxicam.	Concentración seminal, movilidad y morfología seminal.	Movilidad espermatozoides (grupo 3>2). N° total espermatozoides (grupo 3>2). Morfología (grupo 3>2). Tasa de embarazo (grupo 3>2).	Movilidad espermatozoides. N° total espermatozoides. Morfología. Tasa de embarazo.
2 tratamientos durante 6 meses: 1) 2 g LC + 1g LAC diarios. 2) Placebo	Movilidad espermática. Recuento total de espermatozoides móviles.		Movilidad. Recuento total de espermatozoides móviles.
2 tratamientos, durante 6 meses: 1) 2 g LC diarios. 2) Placebo	Parámetros seminales.	Si se excluyen 5 pacientes "atípicos". Aumento calidad seminal en el grupo 1. Aumento movilidad espermatozoides grupo 1. Aumento movilidad progresiva espermatozoides grupo 1. Aumento N° total espermatozoides grupo 1.	Si NO se excluyen 5 pacientes "atípicos". Calidad seminal. Movilidad espermatozoides. Movilidad progresiva espermatozoides. N° total espermatozoides.
2 tratamientos, durante 3 meses: 1) 2 g LC diarios. 2) Placebo.	Parámetros seminales. Niveles seminales PHGPx.	Aumento movilidad espermatozoides en el grupo de pacientes con niveles normales de PHGPx.	Movilidad espermatozoides en grupos con niveles de PHGPx anormales.

al.³ no encontraron diferencias significativas en la morfología seminal. En un estudio realizado por Garolla et al.³⁴ se observó una mejoría de la motilidad espermática media sólo en el grupo de pacientes con niveles normales de fosfolípido hidroperóxido glutatión peroxidasa (PHGPx). Los autores sugirieron que la PHGPx tiene un papel importante en la infertilidad masculina, y el tratamiento con L-carnitina podría mejorar la movilidad de los espermatozoides en presencia de la función mitocondrial normal³⁴ (Tabla 3).

Como demuestran los estudios presentados, existe una gran variabilidad en los parámetros seminales estudiados después de la suplementación con la L-carnitina. Aunque estudios no controlados previos han sugerido un aumento de la movilidad de los espermatozoides con el suplemento con L-carnitina, algunos estudios controlados y randomizados no han demostrado ningún aumento concluyente de la movilidad o del número de espermatozoides²⁹. Estos resultados sugieren que hay muchas variables que pueden afectar los resultados de los estudios, algunas de ellas no controladas, causando divergencias. Muchos de estos estudios no son randomizados, ni controlados con placebo, ni de doble ciego, lo que dificulta diferenciar resultados realmente positivos. Además nos encontramos con estudios de corta duración, tamaño de muestra inadecuados, diversidad en los pacientes y con diversos grados de infertilidad, lo que dificulta su comparación.

Conclusiones

La infertilidad masculina es una enfermedad de etiología multifactorial. Diferentes estudios han observado que el tratamiento con L-carnitina en cantidades diarias de 2–4 g es útil para reducir la infertilidad masculina, especialmente idiopática. La suplementación de L-carnitina puede considerarse de carácter preventivo y terapéutico, actuando como un buen complemento para mejorar técnicas como la inyección intracitoplasmática o tratamientos de reproducción asistida. Los estudios presentados sugieren un creciente interés del uso de la L-carnitina como un agente terapéutico en la infertilidad masculina. A pesar del número de estudios ya realizado, la ausencia de efectos adversos, y la biodisponibilidad satisfactoria, se necesitan más estudios clínicos con humanos en cohortes grandes y con el máximo de variables controladas, para demostrar toda la eficacia, la seguridad y la dosis ideal de la suplementación de la L-carnitina para mejorar los parámetros seminales y los resultados de embarazo en tratamientos para la infertilidad masculina, pues aún existen divergencias entre resultados.

Agradecimientos

Este trabajo se ha realizado sin financiación externa y ninguno de los autores tiene intereses económicos ni personales que puedan entrar en conflicto con el estudio. Contribuciones de

autoría: EMG y NM participaron en la concepción y el diseño del estudio, así como en la supervisión de todas sus fases. Los dos autoras revisaron y aprobaron la versión final para su publicación.

Bibliografía

1. Wong WY, Thomas CMG, Merkus JMWM, Zielhuis GA, Steegers-Theunissen RPM. Male factor subfertility: possible causes and the impact of nutritional factors. *Fertil Steril*. 2000;73(3):435-42.
2. Ahmed SDH, Karira KA, Jagdesh, Ahsan S. Role of L-carnitine in male infertility. *J Pak Med Assoc*. 2011;61(8):732-6.
3. Moradi M, Moradi A, Alemi M, Ahmadian H, Abdi H, Ahmadi A, Bazargan-Hejazi S. Safety and efficacy of clomiphene citrate and L-carnitine in idiopathic male infertility: a comparative study. *Urol J*. 2010;7(3):188-93.
4. Sinclair S. Male infertility: nutritional and environmental considerations. *Altern Med Rev*. 2000;5(1):28-38.
5. Zhou X, Liu F, Zhai S. Effect of L-carnitine and/or L-acetyl-carnitine in nutrition treatment for male infertility: a systematic review. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2007;16 Suppl 1:383-90.
6. Lu JC, Huang YF, Lu NQ. WHO Laboratory Manual for the Examination and Processing of Human Semen: its applicability to andrology laboratories in China. *Zhonghua Nan Ke Xue*. 2010;16(10):867-71.
7. Kelly GS. L-Carnitine: therapeutic applications of a conditionally-essential amino acid. *Altern Med Rev*. 1998;3(5):345-60.
8. Rebouche CJ, Seim H. Carnitine metabolism and its regulation in microorganisms and mammals. *Annual Review of Nutrition*. 1998;18:39-61.
9. Ramsay RR. Carnitine and its role in acyl group metabolism. *Essays Biochem*. 1994;28:47-61.
10. Seline KG, Johein H: The determination of L-carnitine in several food samples. *Food Chemistry*. 2007;105(2):793-804.
11. Ebeling P, Tuominen JA, Arenas J, Garcia-Benayas C, Koivisto VA. The association of acetyl-L-carnitine with glucose and lipid metabolism in human muscle in vivo: The effect of hyperinsulinemia. *Metabolism*. 1997;46(12):1454-7.
12. Agarwal A, Said TM. Carnitines and male infertility. *Reprod Biomed Online*. 2004;8(4):376-84.
13. Peluso G, Nicolai R, Reda E, Benatti P, Barbarisi A, Calvani M. Cancer and anticancer therapy-induced modifications on metabolism mediated by carnitine system. *J Cell Physiol*. 2000;182(3):339-50.
14. Kaur J, Sharma D, Singh R. Acetyl-L-carnitine enhances Na(+), K(+)-ATPase glutathione-S-transferase and multiple unit activity and reduces lipid peroxidation and lipofuscin concentration in aged rat brain regions. *Neurosci Lett*. 2001;301(1):1-4.
15. Showell MG, Brown J, Yazdani A, Stankiewicz MT, Hart RJ. Antioxidants for male subfertility. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011;1:CD007411.
16. Agarwal A, Sekhon LH. The role of antioxidant therapy in the treatment of male infertility. *Hum Fertil (Camb)*. 2010;13(4):217-25.
17. Abd-Allah AR, Helal GK, Al-Yahya AA, Aleisa AM, Al-Rejaie SS, Al-Bakheet SA. Pro-inflammatory and oxidative stress pathways which compromise sperm motility and survival may be altered by L-carnitine. *Oxid Med Cell Longev*. 2009;2(2):73-81.
18. Sheweita SA, Tilmisany AM, Al-Sawaf H. Mechanisms of male infertility: role of antioxidants. *Curr Drug Metab*. 2005;6(5):495-501.
19. Ng CM, Blackman MR, Wang C, Swerdloff RS. The role of carnitine in the male reproductive system. *Ann N Y Acad Sci*. 2004;1033:177-88.

20. Khademi A, Alleyassin A, Agha-Hosseini M, Safdarian L, Saeidabadi HS, Poo-yan O. The effect of L-carnitine on sperm parameters in patients candidates for intracytoplasmic sperm injection. *Fertil Steril*. 2005;84:S212-S213.
21. Sheikh N, Goodarzi MT, Bab Al-Havaejee H, Safari MR, Amiri I, Najafi R, et al. L-carnitine level in seminal plasma of fertile and infertile men. *J Res Health Sci*. 2007;7(1):43-8.
22. Matalliotakis I, Koumantaki Y, Evageliou A, Matalliotakis G, Goumenou A, Koumantakis E. L-carnitine levels in the seminal plasma of fertile and infertile men: correlation with sperm quality. *Int J Fertil Womens Med*. 2000;45(3):236-40.
23. Ruiz-Pesini E, Álvarez E, Enríquez JA, López-Pérez MJ. Association between seminal plasma carnitine and sperm mitochondrial enzymatic activities. *Int J Androl*. 2001;24(6):335-40.
24. Xuan W, Lamhonwah AM, Librach C, Jarvi K, Tein I. Characterization of organic cation/carnitine transporter family in human sperm. *Biochem Biophys Res Commun*. 2003;306(1):121-8.
25. Zöpfigen A, Priem F, Sudhoff F, Jung K, Lenk S, Loening SA, et al. Relationship between semen quality and the seminal plasma components carnitine, alpha-glucosidase, fructose, citrate and granulocyte elastase in infertile men compared with a normal population. *Hum Reprod*. 2000;15(4):840-5.
26. Li K, Li W, Huang YF, Shang XJ. Level of free L-carnitine in human seminal plasma and its correlation with semen quality. *Zhonghua Nan Ke Xue*. 2007;13(2):143-6.
27. Lenzi A, Sgro P, Salacone P, Paoli D, Gilio B, Lombardo F, et al. A placebo-controlled double-blind randomized trial of the use of combined L-carnitine and L-acetyl-carnitine in men with asthenozoospermia. *Fertil Steril* 2004;81(6):1578-84.
28. Vitali G, Parente R, Melotti C. Carnitine Supplementation in Human Idiopathic Asthenospermia - Clinical-Results. *Drug Exp Clin Res*. 1995;21(4):157-9.
29. Vicari E, La Vignera S, Calogero AE. Antioxidant treatment with carnitines is effective in infertile patients with prostatovesiculopididymitis and elevated seminal leukocyte concentrations after treatment with nonsteroidal anti-inflammatory compounds. *Fertil Steril*. 2002;78(6):1203-8.
30. Cavallini G, Ferraretti AP, Gianaroli L, Biagiotti G, Vitali G. Cinnocicam and L-carnitine/acetyl-L-carnitine treatment for idiopathic and varicocele-associated oligoasthenospermia. *J Androl*. 2004;25(5):761-70.
31. Dokmeci D. Oxidative stress, male infertility and the role of carnitines. *Folia Med (Plovdiv)* 2005;47(1):26-30.
32. Sigman M, Glass S, Campagnone J, Pryor JL. Carnitine for the treatment of idiopathic asthenospermia: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Fertil Steril*. 2006;85(5):1409-14.
33. Lenzi A, Lombardo F, Sgrò P, Salacone P, Caponecchia L, Dondero F, et al. Use of carnitine therapy in selected cases of male factor infertility: a double-blind crossover trial. *Fertil Steril*. 2003;79(2):292-300.
34. Garolla A, Maiorino M, Roverato A, Roveri A, Ursini F, Foresta C. Oral carnitine supplementation increases sperm motility in asthenozoospermic men with normal sperm phospholipid hydroperoxide glutathione peroxidase levels. *Fertil Steril*. 2005;83(2):355-61.



Grupo Latinoamericano de Nutrición Comunitaria (GLANC)

Sesión SENC-GLANC en el marco del 20º Congreso Internacional de Nutrición IUNS-2013. Granada (España) 16 de septiembre de 2013



Coincidiendo con el Congreso Internacional de Nutrición (ICN) que congregó en Granada a más de 4000 profesionales de la nutrición, la salud y las ciencias de la alimentación de todo el mundo, el pasado 16 de Septiembre tuvo lugar una sesión de trabajo de la SENC y su Grupo GLANC. En la jornada, coordinada por Marcela Leal de la Universidad Maimónides (Argentina), participaron 75 profesionales Iberoamerica-

nos y se abordaron temas como el coaching nutricional en la práctica profesional con la colaboración de Mari Lourdes de Torres Aured o la evidencia científica en la elaboración de guías alimentarias con contribuciones de Carmen Pérez Rodrigo y Lluís Serra-Majem. En un ambiente cordial y distendido se presentaron propuestas de colaboración en proyectos comunes.



Las Palmas de Gran Canaria, Septiembre 2013

Estimados amigos y colegas:

Como continuación del trabajo que empezamos en Barcelona en 2006, me complace informarles de que el III Congreso Mundial de Nutrición y Salud Pública WCPHN 2014 se celebrará en Noviembre de 2014 en Las Palmas de Gran Canaria - España.

El Congreso se centrará en el tema:

Nutrición y Salud Pública: El núcleo de la cooperación internacional para el desarrollo - Llegando juntos.

En esta edición, el programa del WCPHN comienza con varias actividades "Pre -Congreso" que se realizarán los días 7-9 de noviembre de 2014 en Banjul y otras áreas de Gambia.

La sesión de apertura tendrá lugar el 9 de Noviembre de 2014 en el Auditorio Alfredo Kraus de Las Palmas de Gran Canaria, y continuará los días 10 y 11 de Noviembre con el programa científico.

Las Islas Canarias será el lugar para establecer este vínculo entre el mundo en desarrollo y los países del primer mundo para ayudar a llenar los fallos nutricionales y planificar adecuadamente una transición nutricional desde las deficiencias hacia una dieta equilibrada. Con nuestro esfuerzo conjunto trabajamos para lograr un mejor futuro para la nutrición en salud pública, trabajando desde el nivel local al global.

Las principales áreas que se tratarán serán las siguientes:

- Avanzando en las Alianzas Internacionales Público-Privadas para la Salud
- Nutrición y Bienestar
- Reforzando y armonizando la capacitación en nutrición comunitaria para abordar las deficiencias nutricionales existentes
- La nutrición como un proceso alimentario cultural y sostenible
- Nutrición y seguridad alimentaria: Éxitos y Desafíos Emergentes

Como dice un proverbio africano *"Si quieres ir rápido, camina solo, si quieres ir muy lejos, camina unido"*.

Me gustaría darle la bienvenida al Congreso e invitarle a participar en este evento.

Con mis mejores deseos,

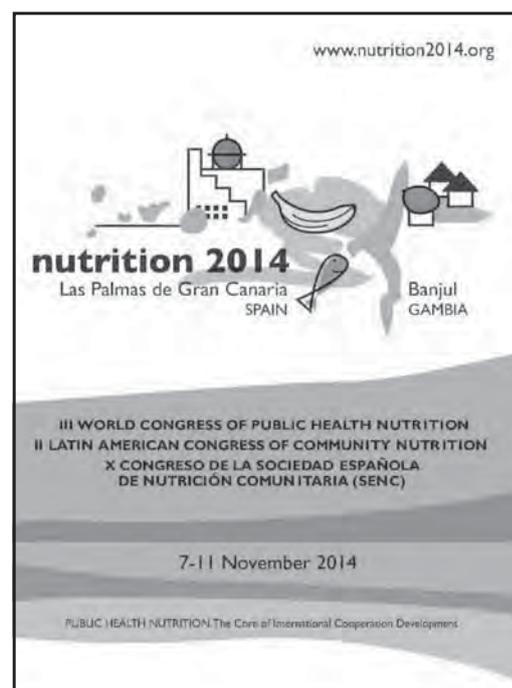
Lluís Serra-Majem, MD, PhD

Presidente III WORLD CONGRESS OF PUBLIC HEALTH NUTRITION.

7 - 11 November 2014. Banjul, Gambia & Las Palmas de Gran Canaria, Spain.

Professor of Public Health and Director of the Research Institute of Biomedical Health Sciences at the ULPGC.

Chairman of the NGO Nutrition Without Borders.



¿A cuántos estímulos responde tu corazón?

Vichy Catalan se preocupa por tu salud e investiga sobre el metabolismo del colesterol.

Te quiere



Los beneficios de las aguas minerales naturales carbónicas en los procesos digestivos

Dr. José M. Balibrea

Unidad de Cirugía Endocrino-Metabólica y Bariátrica. Hospital Vall d'Hebron (Barcelona)

Profesor Asociado de Cirugía. UAB.

La relación entre los alimentos y todo aquello que acontece en el tubo digestivo es obvia. Somos aquello que comemos y somos aquello que bebemos. Del mismo modo, podemos sanar o enfermar en función de aquello que ingerimos. A menudo se olvida que el aparato digestivo, más allá de un lugar de tránsito y eminente función absorptiva, es un sistema absolutamente vital donde numerosos procesos endocrinológicos e incluso neurológicos se inician. Es por esto que la enfermedad que asienta en el tubo digestivo suele ir más allá y tiende a manifestarse en mayor o menor grado a nivel sistémico en casi todas sus formas.

Las enfermedades del tubo digestivo más frecuentes no siempre son las de peor pronóstico, pero sí las más incapacitantes. En ese sentido, no siempre es fácil ofrecer al paciente pautas terapéuticas farmacológicas eficaces y sencillas de cumplir. Es entonces cuando el Médico debe recurrir en modificaciones dietéticas. Y es en este contexto donde las aguas minerales naturales de máxima calidad y concretamente aquellas del tipo carbonatado pueden ser de gran ayuda.

Los beneficios del consumo de aguas minerales naturales carbónicas a nivel del tubo digestivo comienzan en la cavidad oral, donde su aporte de flúor y su menor capacidad erosiva del esmalte en comparación con otro tipo de bebidas carbonatadas las hacen recomendables.

La tradición popular nos indica que la ingesta de agua mineral natural carbónica Vichy Catalán favorece en gran medida todo el proceso digestivo, comenzando por aquellas fases que suceden a nivel esófago-gástrico. Una de las enfermedades digestivas más prevalentes pero además más complejas en cuanto a su fisiopatología y su tratamiento es la dispepsia crónica. Se trata de un trastorno de muy difícil manejo en el que, sin embargo, el consumo de agua mineral natural carbónica como Vichy Catalán puede mejorar la sintomatología, disminuyendo la sensación de plenitud postprandial y favoreciendo incluso el vaciamiento gástrico de sólidos. Yendo un paso más allá, algunos estudios experimentales han sugerido que el uso complementario del agua mineral natural carbónica en modelos de hemorragia digestiva inducida por etanol podría ser beneficioso.

Las cualidades de esta agua se extienden a las primeras fases de la digestión, contribuyendo de manera positiva a la secreción hepato-bilio-pancreática teniendo incluso efectos beneficiosos sobre la absorción de lípidos y así, secundariamente, sobre el perfil cardiovascular.

Finalmente, se ha observado a nivel experimental un efecto favorable de este tipo de aguas en modelos tanto de trastornos inflamatorios como de la motilidad intestinal, habiéndose incluso

propuesto mecanismos regulatorios sobre la liberación y acción local de sustancias como la gastrina o la serotonina. En ese sentido, la administración de agua mineral natural carbónica se asoció a mejorías en el tránsito tanto alto como bajo aminorando cuadros de diarrea y estreñimiento inducidos experimentalmente en animales.

Por todo ello, es posible concluir que el consumo de agua mineral natural carbónica como medida complementaria puede ser beneficioso en diversos procesos digestivos. Ahora bien, la selección del tipo de agua debe ser rigurosa, atendiendo a criterios que garanticen la máxima calidad con una composición adecuada. Así, aguas como Malavella, del grupo Vichy Catalán, presentan un perfil óptimo tanto por su composición mineral como por su pH y la cantidad de carbonatos aportada, para su consumo en este tipo de circunstancias. De este modo, su recomendación, junto con la pertinente prescripción facultativa del resto del tratamiento podría resultar en una combinación muy beneficiosa tanto para pacientes como para el público general.

Bibliografía

Fraioli A, Menunni G, Petracchia L, Fontana M, Nocchi S, Grassi M. Sulphate-bicarbonate mineral waters in the treatment of biliary and digestive tract diseases. *Clin Ter.* 2010;161(2):163-8

Zair Y, Kasbi-Chadli F, Housez B, Pichelin M, Cazaubiel M, Raoux F, Ouguerram K. Effect of a high bicarbonate mineral water on fasting and postprandial lipemia in moderately hypercholesterolemic subjects: a pilot study. *Lipids Health Dis.* 2013 Jul 18;12(1):105.

Toxqui L, Pérez-Granados AM, Blanco-Rojo R, Vaquero MP. A sodium-bicarbonate mineral water reduces gallbladder emptying and postprandial lipaemia: a randomised four-way crossover study. *Eur J Nutr.* 2012 Aug;51(5):607-14.

Nassini R, André E, Gazzieri D, De Siena G, Zanasi A, Geppetti P, Materazzi S. A bicarbonate-alkaline mineral water protects from ethanol-induced hemorrhagic gastric lesions in mice. *Biol Pharm Bull.* 2010;33(8):1319-23.

Day RO, Liauw W, Tozer LM, McElduff P, Beckett RJ, Williams KM. A double-blind, placebo-controlled study of the short term effects of a spring water supplemented with magnesium bicarbonate on acid/base balance, bone metabolism and cardiovascular risk factors in postmenopausal women. *BMC Res Notes.* 2010 Jun 28;3:180.

Pérez-Granados AM, Navas-Carretero S, Schoppen S, Vaquero MP. Reduction in cardiovascular risk by sodium-bicarbonate mineral water in moderately hypercholesterolemic young adults. *J Nutr Biochem.* 2010 Oct;21(10):948-53.

Fornai M, Colucci R, Antonioli L, Ghisu N, Tuccori M, Gori G, Blandizzi C, Del Tacca M. Effects of a bicarbonate-alkaline mineral water on digestive motility in experimental models of functional and inflammatory gastrointestinal disorders. *Methods Find Exp Clin Pharmacol.* 2008 May;30(4):261-9.

Bertoni M, Olivieri F, manghetti M, Boccolini E, Bellomini MG, Blandizzi C, Bonino F, Del Tacca M. Effects of a bicarbonate-alkaline mineral water on gastric functions and functional dyspepsia: a preclinical and clinical study. *Pharmacol Res.* 2002 Dec;46(6):525-31.

Anti M, Lippi ME, Santarelli L, Gabrielli M, Gasbarrini A, Gasbarrini G. Effects of mineral-water supplementation on gastric emptying of solids in patients with functional dyspepsia assessed with the 13C-octanoic-acid breath test. *Hepatogastroenterology.* 2004 Nov-Dec;51(60):1856-9.

Ama tu vida

FONT
DOR

VICHY
CATALAN

J.A. Tur Marí
Universitat de les Illes Balears



Lo esencial en Metabolismo y nutrición + Studentconsult en español

Autores: Amber Appleton, Olivia Vanbergen
Año de Edición: 2013
ISBN: 9788490224168
Editorial: Elsevier
Encuadernación: Rústica, 216 p
Precio: 39,90 €

Obra dirigida principalmente a estudiantes que aporta información esencial sobre los procesos metabólicos y la nutrición. Incluye los aspectos más relevantes de la bioquímica para estudiantes de medicina, vinculados a la práctica clínica diaria. El libro pertenece a la serie CRASH COURSE, diseñada específicamente para que los estudiantes aprovechen mejor su tiempo de estudio. Al igual que el resto de obras de la serie, cuenta con una página web en studentconsult.es que incluye todos los cuestionarios de autoevaluación, glosario y galería de imágenes. Obras didácticas, atractivas que se acompañan de ilustraciones y cuadros que hacen los contenidos más amables.

Índice de contenidos:

Introducción al metabolismo. Metabolismo energético I: ciclo ATC. Metabolismo energético II: generación de ATP. Metabolismo de los hidratos de carbono. Transporte y metabolismo de los lípidos. Metabolismo de las proteínas. Purinas, pirimidinas y hemo. Homeostasis de la glucosa. Digestión, malnutrición y obesidad. Nutrición: vitaminas y carencias vitamínicas. Nutrición: minerales y oligoelementos. Valoración clínica de los trastornos metabólicos y nutricionales. Preguntas de elección múltiple. Preguntas de asociación. Respuestas a las preguntas de elección múltiple. Respuestas a las preguntas de asociación. Glosario. Bibliografía. Índice alfabético.



Crecimiento y Maduración Física. Bases para el diagnóstico y seguimiento clínico

Autores: Mercedes López de Blanco, Isabela Izaguirre de Espinoza, Coromoto Macías de Tomei
Año de Edición: 2013
EAN: 9789806908307
Editorial: Medica Panamericana
Encuadernación: Rústica 16x 23 cm/ 304 pp
Precio: 39 €

Describe los procesos y la variabilidad del crecimiento físico en el ser humano de acuerdo con su potencial genético, sus características biológicas y factores ambientales. Detalla conceptos, términos básicos, variables de talla y peso, maduración física y otros elementos clave que permiten definir cuál es el crecimiento óptimo de los niños y adolescentes. Presenta el Diseño del Estudio Longitudinal del Área Metropolitana de Caracas e incluye tanto el análisis estadístico de las variables maduración sexual, como el análisis de las variables talla y peso.

La obra está dirigida a profesionales de la salud, en especial a médicos generales y especialistas como pediatras, endocrinólogos, nutricionistas, genetistas y epidemiólogos, y también a diplomados/graduados en nutrición y dietética y antropólogos.

Índice de contenidos:

Parte I. Estudios del crecimiento y la maduración física.

Capítulo 1. Conceptos básicos del crecimiento y maduración.
Capítulo 2. Importancia en la selección de los valores de referencia.

Parte II. Metodología empleada para el estudio del crecimiento y la maduración física

Capítulo 3. Diseño del estudio del crecimiento y la maduración física. Capítulo 4. Análisis de las variables de talla y peso. Capítulo 5. Elaboración de las curvas para uso clínico. Capítulo 6. Análisis estadístico de las variables de maduración sexual.

Parte III. Talla y Peso.

Capítulo 7. Evaluación de la talla y el peso. Capítulo 8. Resultados de talla. Capítulo 9. Curvas de crecimiento en tallas para uso clínico. Capítulo 10. Comparación de los resultados de talla con valores de referencia nacional e internacional. Capítulo 11. Resultados de peso. Capítulo 12. Curvas de crecimiento en peso para uso clínico. Capítulo 13. Comparación de los resultados de peso con valores de referencia nacional e internacional.

Parte IV. Maduración Sexual.

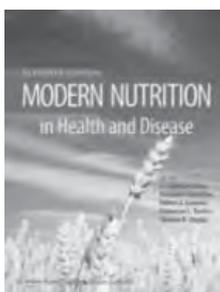
Capítulo 14. Maduración sexual: metodología y variables.

Capítulo 15. Maduración sexual: resultados. Capítulo 16. Comparación con valores de referencia nacional e internacional.

Parte V. Aplicación Práctica: Evaluación del crecimiento y la maduración física.

Capítulo 17. Orientación diagnóstica y evaluación integral. Capítulo 18. Caso 1: retardo constitucional del crecimiento o maduración tardía. Capítulo 19. Caso 2: adelanto constitucional del crecimiento o maduración temprana.

Parte VI. Anexos



Modern Nutrition in Health and Disease

Eleventh edition

Autores: A.C. Ross, Benjamin Caballero, Robert J. Cousins, Katherine L Tucker, Thomas R Ziegler.

Año de Edición: 2012 (Prevista edición en español en 2014)

ISBN: 9781605474618

Ebook: disponible

Editorial: Wolters Kluwer/ Lippincott / Williams & Wilkins

Encuadernación: Formato: Cartoné tapa dura/ 1648 pp

Precio: 179,99 USD

Obra de referencia en el campo de la nutrición, la dietética y salud pública confeccionada por reputados expertos internacionales, aborda en profundidad aspectos que han supuesto hitos históricos en la nutrición, componentes específicos y su integración en los sistemas biológicos, evaluación nutricional a lo largo del ciclo vital, nutrición en diferentes alteraciones clínicas y temas de salud pública y políticas nutricionales. En esta undécima edición aborda también el papel de la nutrición en la prevención de la enfermedad y temas de nutrición internacional, salud pública, el papel de la obesidad en diversas enfermedades crónicas, la genética y su implicación en la nutrición y las áreas de mayores avances científicos en la relación de la nutrición con la enfermedad. Incorpora nuevos capítulos sobre carotenoides, nutracéuticos, prebióticos y probióticos, variación genética, epigenética, mecanismos de señalización de nutrientes, consecuencias metabólicas de la restricción calórica, cirugía bariátrica, síndrome metabólico, inflamación en enfermedades metabólicas, inseguridad alimentaria y hambre en niños, intestino irritable y enfermedad diverticular, caquexia y cáncer, nutrición en la curación de heridas y quemaduras y programas de asistencia alimentaria.

La obra se estructura en cuatro partes, subdivididas a su vez en secciones:

Parte I. Componentes dietéticos específicos.

Sección A: Componentes dietéticos mayores. Sección B: Minerales. Sección C: Vitaminas. Sección D: Otros componentes de relevancia para la salud.

Parte II. Funciones nutricionales en los sistemas biológicos integrados.

Sección A: Mecanismos Nutrientes –genes. Sección B: Mecanismos digestivos, endocrinos y neurales.

Parte III. Necesidades nutricionales y evaluación a lo largo del ciclo vital y retos fisiológicos.

Parte IV. Prevención y manejo de la enfermedad.

Sección A: Obesidad y diabetes. Sección B: enfermedades cardiovasculares. Sección C: Trastornos pediátricos y en la adolescencia. Sección D: Alteraciones del tracto digestivo. Sección E: Manejo nutricional en el cáncer. Sección F: Alteraciones del esqueleto y articulaciones. Sección G: Nutrición en la cirugía y en el trauma. Sección H: Enfermedades neurológicas, psiquiátricas y trastornos de la conducta. Sección I: Otras alteraciones sistémicas. Sección J: Aditivos alimentarios, riesgos e interacciones nutrientes-fármacos.

Parte V: Nutrición de poblaciones.

Sección A: Nutrición en un mundo cambiante. Sección B: Nutrición y rendimiento humano.

Normas de publicación para los autores

Información de las secciones

1. Los trabajos se remitirán por correo electrónico a: redaccion@renc.es. Los manuscritos se acompañarán de una carta de presentación en la que solicite el examen de los mismos para su publicación en alguna de las secciones de la Revista, con indicación expresa de tratarse de un trabajo original, no haber sido publicado excepto en forma de resumen, que todos los autores firmantes están de acuerdo con su contenido y que sólo es enviado a Revista Española de Nutrición Comunitaria.
2. Los manuscritos serán revisados anónimamente por dos expertos en el tema tratado. El comité editorial se reserva el derecho de rechazar los artículos que no juzgue apropiados, así como de introducir modificaciones de estilo y/o acortar los textos que lo precisen, comprometiéndose a respetar el contenido del original.
Revista Española de Nutrición Comunitaria, no acepta la responsabilidad de afirmaciones realizadas por los autores.

Descripción de las secciones

Artículos originales

Manuscritos que tengan forma de trabajo científico y recojan los siguientes apartados: introducción, material y métodos, resultados y discusión. La extensión no debe ser superior a 4.000 palabras con un abstract de menos de 200 palabras.

Artículos de revisión

Análisis crítico de las publicaciones relacionadas con un tema relevante y de interés, que permita obtener conclusiones racionales y válidas. La extensión debe ser la misma que para los artículos originales.

Comunicaciones breves

Artículos breves de opinión o de comunicación de resultados obtenidos de una investigación científica. La extensión no debe ser superior a 1.000 palabras con un abstract de menos de 100 palabras.

Cartas al director - Tribuna de opinión

Esta sección incluirá observaciones científicas totalmente aceptadas sobre los temas de la revista, así como el planteamiento de dudas o controversias relacionadas con artículos publicados recientemente. En este último caso, para su aceptación, las cartas deben recibirse antes de los 2 meses de haberse publicado el artículo al que hacen referencia. Las cartas serán enviadas al autor responsable del artículo citado para su posible respuesta. No deberán tener una extensión superior de 500 palabras y un máximo de 5 citas bibliográficas.

Secciones fijas

El objetivo de las mismas es contribuir a la formación continuada en aquellos campos de la nutrición comunitaria más desconocidos y serán solicitados por el Comité Editorial. Estas secciones son:

- Epidemiología para nutricionistas
- Dietética Clínica y Comunitaria
- International News: Reuniones y publicaciones científicas con el ámbito de la revista y redactada en la lengua diferente a la española, preferentemente inglesa.

Presentación de manuscritos

Los manuscritos deberán presentarse mecanografiados a doble espacio, en páginas tamaño DIN A4 (210 x 297 mm), con márgenes de al menos 25 mm. La numeración deberá comenzar por la página del título, página del resumen y palabras clave, texto, agradecimientos, citas bibliográficas, tablas y/o figuras (una página por cada una de ellas) y leyendas.

Página del título

Debe contener:

1. El título (conciso e informativo) en castellano e inglés. Se incluirá también un título abreviado o *running head*.
2. Nombre completo y dos apellidos de los autores.
3. Nombre de (los) departamento(s) y la(s) institución(es) a la(s) que el trabajo debe ser atribuido.
4. Nombre y dirección (teléfono, fax, correo electrónico) del responsable de la correspondencia y del autor al cual deben enviarse los ejemplares que publica su artículo.

Resumen Estructurado y Palabras Clave

La extensión del resumen no deberá exceder las 200 palabras y se dividirá en: fundamentos, métodos, resultados, y conclusiones.

Fundamentos: Se describirá el problema motivo de la investigación y los objetivos. Se deberá ser conciso y únicamente servirá para encontrar el problema motivo del estudio y los objetivos del mismo.

Métodos: Se desarrollarán los aspectos más relevantes del material o colectivo de personas estudiadas y la metodología utilizada (estudios longitudinales, transversales, casos y controles, cohortes...).

Resultados: Se presentarán los resultados de más interés. Se hará especial énfasis en aquellos resultados con significación estadística, más novedosos y más relacionados con los objetivos del estudio. No deberán presentarse resultados que luego no aparezcan en el texto.

Conclusiones: Se finalizará con las conclusiones de los autores respecto de los resultados. Únicamente se comentarán aquellas de más interés según criterio de los autores. No se comentarán aspectos ajenos al motivo del estudio.

A continuación del resumen deben incluirse de tres a seis palabras clave (mínimo: 3; máximo: 6) derivadas del Medical Subject Headings (MeSH) de la National Library of Medicine. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/meshbrowser.cgi.

Tanto el título como el resumen y las palabras clave deben presentarse en castellano y en inglés.

Texto

Como se ha citado anteriormente, los originales deberán contener los siguientes apartados: Introducción, Material y Métodos, Resultados y Discusión. En el caso de las Cartas al Director no deberá incluirse el título de los apartados. En el caso de los artículos de opinión o de revisión, podrán figurar apartados diferentes a los mencionados.

Introducción

Será lo más breve posible. Debe proporcionar sólo la explicación necesaria para que el lector pueda comprender el texto que sigue a continuación. Citar sólo aquellas referencias estrictamente necesarias.

Material y Métodos

En este apartado se indica el centro de donde se ha realizado la investigación, el tiempo que ha durado, así como una descripción de los métodos con suficiente concreción como para permitir reproducir el estudio a otros investigadores.

Resultados

Deben presentarse de forma lógica en el texto, relatarán las observaciones efectuadas con el material y métodos empleados. Pueden publicarse en forma de tablas sin repetir los datos en el texto.

Discusión

Los autores intentan ofrecer sus opiniones sobre el tema de investigación. No deben repetirse los resultados del apartado anterior. La discusión debe basarse en los resultados del trabajo; evitándose conclusiones que no estén apoyadas por los resultados obtenidos.

Agradecimientos

Si se considera necesario se citará a personas o instituciones que hayan contribuido o colaborado substancialmente a la realización del trabajo. Se mencionará la fuente de financiación del trabajo y/o **potenciales conflictos de intereses**, si procede. En este apartado también se mencionará la **contribución de cada uno de los autores** firmantes a la elaboración del trabajo.

Citas bibliográficas

Se presentarán según el orden de aparición en el texto con la correspondiente numeración correlativa. En el artículo constará siempre la numeración de la cita en número volado. Deben evitarse como referencias bibliográficas los "abstracts" y las "comunicaciones personales". Pueden ser citados aquellos artículos aceptados pero no publicados, citando el nombre de la revista seguido de "en prensa" entre paréntesis. La información de manuscritos enviados a una revista pero aún no aceptados, pueden citarse como "observaciones no publicadas". Las citas bibliográficas deben ser verificadas por los autores en los artículos originales. Los nombres de las revistas deben abreviarse de acuerdo con el estilo usado en los índices internacionales. (Consultar International Committee of Medical Journal Editors: Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals [www.icmje.org]).

Ejemplos de citas bibliográficas formateadas correctamente:

Revistas

1. Artículo Standard de menos de 7 autores: relacionar todos los autores. Vobcey JS, Vobcey J, Froda S. The reliability of the maternal memory

in retrospective assessment of nutritional status. *J Clin Epidemiol* 1988;41:261-265

2. Artículo Standard de más de 7 autores: relacionar los seis primeros autores añadiendo la expresión *et al.* Boatella J, Rafecas M, Codony R, *et al.* Trans fatty acid content of human milk in Spain. *J Pediatr Nutr*. 1993;16:432-434.
3. Sin autor: anónimo. No se cita autor.

Libros y otras monografías

1. Libro entero: James WPT (dir) Nutrición Saludable. Prevención de las enfermedades relacionadas con la nutrición en Europa. Barcelona, SG Editores, 1994; pp 1-188.
2. Capítulo de un libro: Prieto Ramos F. Encuestas alimentarias a nivel nacional y familiar. En: Serra Majem L, Aranceta J, Mataix J (dirs). Nutrición y Salud Pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones. Barcelona, Masson, 1995; pp 97-106.
3. Documento institucional: Dirección General de Salud Pública. Directrices para la elaboración de estudios poblacionales de alimentación y nutrición. Madrid, Ministerio de Sanidad y Consumo, 1994.

Otros trabajos publicados

1. Página en Internet: Food and Nutrition Information Center. U.S. Department of Agriculture (USDA) [accedido 2001 Abril 27]. Disponible en: URL: <http://www.nal.usda.gov/fnic>.
2. Artículo de revista en formato electrónico: Dietz WH, Gortmaker SL. Preventing obesity in children and adolescents. *Annu Rev Public Health*. 22:337-53. [edición electrónica] 2001 [citado 27 abril 2001]; 22(1). Disponible en URL: <http://pubhealth.annualreviews.org/cgi/content/full/22/1/337>.
3. Artículo publicado electrónicamente antes de la versión impresa: Yu WM, Hawley TS, Hawley RG, Qu CK. Immortalization of yolk sac-derived precursor cells. *Blood*. 2002;100(10):3828-31. Epub 2002 Jul 5.

Figuras y tablas

Se entenderán como figuras las fotografías y las gráficas o esquemas. Irán numeradas de manera correlativa y en conjunto como figuras. Las tablas se presentarán en hojas aparte que incluirán: a) Numeración en números arábigos; b) Enunciado o título correspondiente; c) Una sola tabla por hoja. Las siglas y abreviaturas se acompañan siempre de una nota explicativa al pie.

Aceptación de manuscritos

El Comité de Redacción se reservará el derecho de rechazar los originales que no juzgue apropiados, así como de proponer modificaciones y cambios de los mismos cuando lo considere necesario. El Comité de Redacción está formado por el Director, editores asociados, el redactor Jefe, los Secretarios de Redacción y el Presidente del Comité de expertos.

La Secretaría de Redacción acusará recibo de los trabajos enviados y posteriormente el Redactor Jefe informará acerca de su aceptación. La edición de separatas para el/los autores debe solicitarse expresamente.

3ª Edición
DISPONIBLE EN LIBRERIAS

JAVIER
ARANCETA
BARTRINA

Nutrición comunitaria

3.ª EDICIÓN



ELSEVIER
MASSON

CONTENIDO
ADICIONAL
en
línea

nutrición



sin fronteras

**¡Ayúdame
a cumplir
cinco años!**

www.nutricionsinfronteras.org

902 432 009

**La alimentación
es un derecho
universal**

Con 22€/mes durante un año harás posible que un niño o una niña pueda acceder al tratamiento y evitarás su muerte.

Sigue el día a día de estos niños y niñas desde www.nutricionsinfronteras.org/blog

Una vez al año te enviaremos información sobre los niños y niñas atendidos gracias a tu colaboración.